

BULLETIN
de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches
de Gembloux.

TOME IV. N° 4.

NOVEMBRE 1935.

A LA MÉMOIRE
DE
S. M. LA REINE ASTRID

La Belgique est en deuil : la Reine Astrid est morte. Alors que tout permettait de présager, pour la jeune Souveraine, un règne long et heureux, un accident cruel a brisé brutalement toutes ces espérances.

Dès sa venue en notre pays, la Princesse Astrid avait conquis l'affection spontanée de tout le peuple belge, qui, dans la suite, put admirer en Elle l'épouse parfaite, la mère dévouée et la reine si digne du respectueux attachement qu'il Lui avait voué. La générosité d'âme, la simplicité, la bonté de la Reine Astrid resteront gravées dans les cœurs de tous les Belges.

L'Institut agronomique Lui doit une reconnaissance toute spéciale. N'est-ce pas à la veille de Son départ pour ces vacances tragiques, qu'Elle accompagna Sa Majesté le Roi à Gembloux, daignant relever de Son auguste présence la cérémonie commémorative du 75^e anniversaire de la fondation de notre Institut ? La visite de Leurs Majestés y a laissé un souvenir impérissable.

Hélas, l'événement tragique du 30 août a suivi de bien près la brillante journée du 30 juillet.

Un mois à peine après nos fêtes jubilaires, la dépouille mortelle de notre Souveraine bien-aimée repassait en vue des murs de l'Institut où régnait une douloureuse consternation.

Pourrait-on s'empêcher, devant pareil malheur, de répéter les paroles de M. le Premier Ministre van Zeeland : « Y a-t-il vraiment quelque loi mystérieuse qui veuille que tout ce qui est très grand, très beau et très pur, soit très bref ? »

L'Institut agronomique et la Station agronomique de l'État à Gembloux s'inclinent respectueusement devant l'immense douleur de leur Roi et de la Famille Royale.

Ils prennent une large part au deuil qui frappe la Belgique.

Les cônes et les semences de *Pinus nigra* ARN. (*Pinus laricio* POIR.) récoltés en Belgique

par A. POSKIN,

Professeur d'Économie forestière,

Directeur de la Station de Recherches forestières de l'État, à Gembloux,

et J. FOUARGE,

Assistant à la Station de Recherches forestières de l'État, à Gembloux.

Deux variétés de pin laricio sont communément cultivées en Belgique : le pin noir d'Autriche, *Pinus nigra* ARN. var. *austriaca* ASCH. et GRAEBN. (*Pinus laricio* var. *austriaca* ENDL.) et le pin laricio de Corse, *Pinus nigra* ARN. var. *corsicana* HORT. (*Pinus laricio* var. *corsicana* HORT.).

Les autres pins laricios ne sont guère représentés en Belgique, si ce n'est dans les arboretums et les parcs ; ce sont le pin de Calabre, *Pinus nigra* ARN. var. *calabrica* SCHNEID., le pin des Cévennes, *Pinus nigra* ARN. var. *cebenensis* REHD., et le pin de Tauride, *Pinus nigra* ARN. var. *caramanica* REHD.

Le pin noir d'Autriche est utilisé, déjà depuis longtemps et avec beaucoup d'avantages, pour le boisement des terrains à base de calcaire et de dolomie, notamment des bandes calcareuses qui forment la limite Sud de la Famenne et de la Fagne. Dans la région de Rochefort, où il est bien représenté, il a été introduit, à titre d'essai, dans les boisements, dès 1865 (1). Il est d'ailleurs certain qu'il existait déjà dans les parcs de notre pays avant cette date. Il est employé, également avec succès, pour le boisement de nos dunes maritimes. En général, il n'est pas à conseiller en dehors de ces situations.

Le pin laricio de Corse aurait été introduit dans la Flandre occidentale vers l'année 1805 (2). Mais ce n'est guère qu'au cours du XX^e siècle, et principalement depuis une quinzaine d'années, qu'il a été utilisé couramment dans les boisements, surtout dans les sables pauvres de la Basse-Belgique, ainsi que dans les dunes maritimes et continentales. Les excellents résultats qu'il donne lui ont valu de nombreuses études parues dans le Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique. Le pin de Corse résiste, en général, à notre climat, tout au moins jusqu'à une altitude d'environ 300 m. Mais nous ignorons encore quelle est la race ou quelles sont les races qui conviennent

le mieux à nos différentes conditions ; c'est un point qu'il serait intéressant d'étudier.

La présente note a pour objet de donner quelques renseignements sur les cônes et sur les semences de pin laricio récoltés en Belgique, à savoir le pin noir d'Autriche, le pin laricio de Corse et les pins laricios croissant à Couckelaere et à Wynendaele (Flandre occidentale).

Les cônes et les semences de pin noir d'Autriche proviennent des régions de Rochefort et de Hamoir-sur-Ourthe. Ceux de pin laricio de Corse sont originaires des Flandres, de la Campine et d'Aywaille. Les uns et les autres ont été récoltés, depuis 1913, dans des peuplements différents, de bonne croissance.

Quant aux pins laricios de Couckelaere et de Wynendaele, ils n'ont pas été identifiés avec exactitude jusqu'à présent. Ce ne sont, en tout cas, ni des pins noirs d'Autriche ni des pins de Corse. R. HICKEL et PH. GUINIER ont donné une excellente étude des pins laricios de la Sila (Calabre) (3). La description du feuillage et du port de ces pins nous porte à croire que les pins de Couckelaere et de Wynendaele appartiennent peut-être à la variété de Calabre.

Les cônes de Couckelaere ont été récoltés, depuis 1926, dans un bon peuplement âgé actuellement de 53 ans. Ceux de Wynendaele ont été prélevés, depuis 1926, dans un beau bouquet ayant en ce moment 60 ans.

Les cônes et divers lots de semences nous ont été transmis par l'intermédiaire du Service des expériences forestières de Groenendael, que nous remercions bien sincèrement. La récolte a été faite en novembre ou en décembre.

A leur arrivée, les cônes sont restés, pendant une dizaine de jours, dans un magasin non chauffé. Puis ils ont été examinés, mesurés, pesés et soumis, dans un séchoir, à un courant d'air chaud à la température de 42 à 45° en vue de l'extraction des semences. Celles-ci ont été désaillées et nettoyées à la main. Immédiatement après, elles ont été pesées et soumises aux essais de germination.

Chaque lot, soit de cônes, soit de semences, provient d'un même peuplement.

CARACTÈRES DES CONES ET DES SEMENCES.

De l'avis des auteurs, les cônes et les semences des divers pins laricios présentent les mêmes caractères essentiels et il est impossible de distinguer les variétés au moyen de ces organes. Parfois, on signale de légères différences.

I. CÔNES.

Les cônes sont oblongs-côniques, aigus, souvent un peu arqués, d'un jaune-pâle ou grisâtre ou bien d'un jaune-roussâtre un peu brillant. Les écailles ont un écusson moyennement (quelquefois peu, quelquefois très) saillant, transversalement caréné, à contour supérieur arrondi ; l'ombilic central est large, déprimé, non ou très courtement mucroné.

Tous les cônes des variétés examinées et citées plus avant présentent ces caractères avec, dans un même lot déjà, des variations de plus ou de moins. Cependant, d'une façon générale, ceux du pin laricio de Corse ont une teinte plus brune ou plus rousse, avec un éclat un peu plus brillant. Mais cette teinte brune marque principalement et plus régulièrement les cônes des pins de Couckelaere et de Wynendaele, qui nous paraissent appartenir à la variété de Calabre.

Les moyennes des dimensions et du poids des cônes des diverses variétés figurent dans le tableau I.

TABLEAU I. *Cônes et semences.*

		Cônes			Rendement des cônes					Semences	
		Dimensions moyennes		Poids de 100 à 15 % d'eau kg.	Eau	Ailes	Graines vaines	Graines pures		Poids de 100 gram.	Faculté germinative %
		Longueur cm.	Diam. le plus grand cm.		Perte en poids des cônes frais %	Poids % de graines pures	Poids donné par 100 kg. de cônes				
							frais kg.	à 15 % d'eau kg.			
Pin noir d'Autriche	6,7	3,0	1,880	15,0	25,1	13,1	4,283	4,285	2,072	95,1	
Pin de Corse	6,1	2,8	1,251	13,5	58,1	78,7	3,203	3,156	1,623	95,5	
Pin de Couckelaere	Calabre ?	6,1	3,0	1,444	32,0	32,5	21,7	3,404	4,268	1,803	96,0
Pin de Wynendaele		6,8	3,1	1,685	34,6	36,1	32,0	2,702	3,596	2,058	93,0

Les moyennes des dimensions des cônes des divers lots oscillent ainsi que suit :

TABLEAU II. *Dimensions des cônes.*

	Moyennes des lots			
	Longueur		Diamètre le plus grand	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	cm.	cm.	cm.	cm.
Pin noir d'Autriche	6,4	6,8	2,9	3,1
Pin de Corse	5,7	6,6	2,7	3,0
Pin de Couckelaere	5,6	6,6	2,8	3,2
Pin de Wynendaele	6,2	7,0	2,9	3,5

Dans un même lot, les cônes ont des dimensions très différentes. C'est ainsi que ceux du pin noir d'Autriche ont une longueur qui varie entre 4 et 10 cm.

Les cônes du pin noir d'Autriche et ceux de Wynendaele sont donc, en moyenne, plus volumineux et, compte tenu de leur teneur en eau, plus pesants que ceux des pins de Corse et de Couckelaere.

II. RENDEMENT DES CÔNES EN SEMENCES.

Au moment de leur extraction, les cônes présentaient une teneur en eau très différente. C'est pourquoi, afin de pouvoir établir des comparaisons, nous indiquons le rendement des cônes en semences, non seulement pour 100 kg. de cônes frais, mais aussi pour 100 kg. de cônes dont la teneur en eau a été ramenée à 15%.

Le rendement est exprimé en semences pures, c'est-à-dire débarrassées des impuretés de toutes sortes, et renfermant une faible proportion d'humidité, les pesées ayant été faites peu de temps après le passage au séchoir.

Le rendement en semences pures figure dans le tableau I. Pour 100 kg. de cônes à 15% d'eau, il a été, en moyenne, de 4 kg. 285 pour le pin noir d'Autriche, 3 kg. 156 pour le pin de Corse, 4 kg. 268 pour le pin de Couckelaere et 3 kg. 596 pour le pin de Wynendaele.

Le rendement varie non seulement avec les diverses origines, mais aussi avec les années. C'est ainsi que le même peuplement de Wynendaele nous a fourni des cônes en 1926, 1927, 1928 et 1932. Le rendement a varié entre 2 kg. 655 et 4 kg. 925 au cours de ces années.

La variété qui s'est révélée la plus irrégulière dans le rendement est le pin de Corse, dont les cônes provenaient d'années et de peuplements différents. Le rendement a oscillé entre 1 kg. 459 et 4 kg. 815. Dans le cas du rendement de 1 kg. 459, la proportion en poids des graines vaines par rapport aux bonnes a été de 137%, alors que cette proportion est en moyenne beaucoup plus faible.

Si l'on examine le rendement des différentes parties d'un cône, c'est-à-dire du sommet, du milieu et de la base, on constate, d'une façon générale, que la proportion en poids des graines vaines présente son maximum à la base et son minimum au milieu du cône.

III. AILES.

Les ailes ont une longueur 3 à 4 fois (en moyenne, 3,5 fois) plus grande que celle des graines. Un des bords longitudinaux est droit, l'autre est arrondi. La largeur (la plus grande, située vers la base) par rapport à la longueur, est généralement plus considérable à la partie inférieure qu'au milieu et surtout qu'au sommet du cône.

La couleur est variable, mais sensiblement uniforme pour chaque cône considéré individuellement : brune, plus ou moins claire ou foncée, rousse, jaunâtre ; l'aile est parfois striée longitudinalement. La couleur de l'aile n'a aucune relation avec celle de la graine.

On ne trouve dans les ailes aucun caractère permettant de différencier les variétés de *Pinus nigra*.

IV. SEMENCES.

Les semences sont ovoïdes pointues, biconvexes (une des convexités est plus accentuée que l'autre), plus larges qu'épaisses, généralement ridées à la face inférieure. Elles peuvent avoir une forme assez variable dans un même lot.

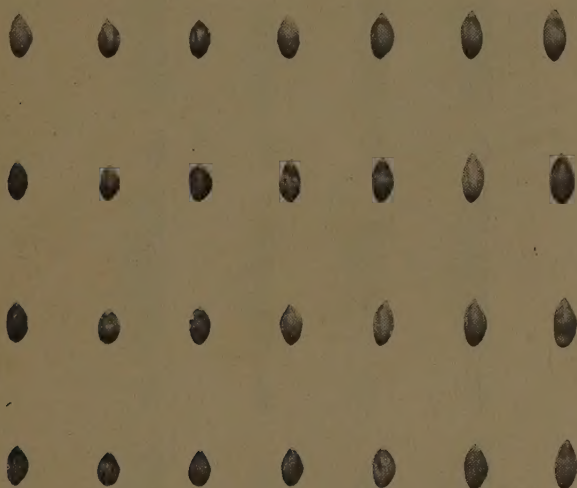


FIG. 1. — 1^{re} rangée : Pin noir d'Autriche ; 2^{me} rangée : Pin de Corse ;
3^{me} rangée : Pin de Couckelaere ; 4^{me} rangée : Pin de Wynendaele.
Semences de forme variable ; la première est le type moyen.

Avant qu'elles soient désaillées, leur couleur est jaunâtre, grisâtre ou un peu brunâtre, plus ou moins claire ou foncée, luisante à la face supérieure, le plus souvent marbrée tout au moins sur la face inférieure.

Si elles ont été désaillées par un des moyens employés dans le commerce, leur couleur est jaunâtre, jaune-brunâtre, gris-brun-jaunâtre, plus ou moins claire ou foncée, mate sur les deux faces, plus ou moins marbrée quand elle est assez foncée. Souvent, dans un même lot, les semences sont les unes de couleur jaunâtre, les autres de couleur plus foncée, en proportion plus ou moins grande. Parfois le teinte est uniforme.

Les graines d'un même cône (sauf les vaines) ont toutes une couleur sensiblement identique et une forme générale homogène. Certains cônes donnent des graines relativement allongées et pointues, d'autres, des graines relativement larges et peu pointues.

Quand on examine les semences des différentes parties d'un cône, on constate, qu'en moyenne, les semences du sommet sont les plus longues par rapport à leur largeur et celles de la base les plus larges par rapport à leur longueur

(coefficient $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}} = 1,99$ pour les graines du sommet et 1,89 pour les graines de la base). Les ailes présentent la même caractéristique.

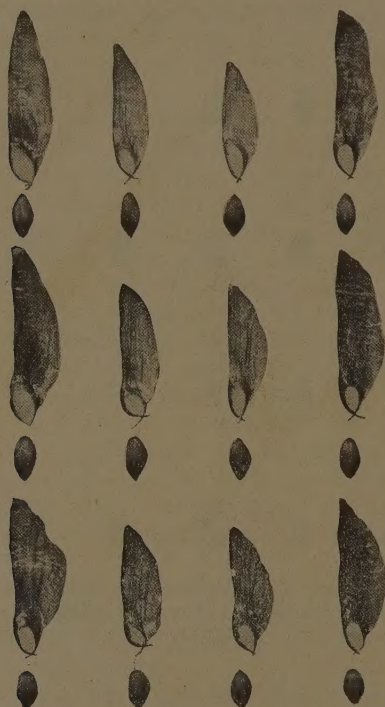


FIG. 2. — Ailes et semences (de 4 cônes différents) :
1^{re} rangée : sommet ; 2^{me} rangée : milieu ; 3^{me} rangée : base du cône.

De même, le poids moyen de 100 semences varie avec les différentes parties du cône : il est le plus grand au milieu et le plus faible au sommet du cône.

Si, avant l'extraction, on divise, dans un même lot, les cônes en deux catégories d'après leur grosseur, le poids le plus élevé de 100 semences est donné par les cônes volumineux, le poids le plus faible par les petits cônes. Le poids moyen est évidemment donné par les cônes mélangés.

Nous avons consigné dans le tableau III les moyennes du poids et des dimensions des diverses semences examinées. Nous avons ajouté, pour comparaison, les poids obtenus par PIERRET, aux Barres (France) (4) et par J. RAFN, à Copenhague (Danemark) (5).

D'après les auteurs, les semences des diverses variétés de pin laricio ne

manifestent pas de différences essentielles et constantes. Cependant certains, comme A. FRON (4), J. RAFN (5), R. HICKEL (6), signalent que les graines du pin noir d'Autriche (et du pin de Caramanie, ajoute HICKEL) sont plus grosses et plus pesantes que les autres.

TABLEAU III. *Poids et dimensions des semences.*

	Poids de 100 semences			Longueur			Largeur la plus grande			Rapport entre long. et larg.		
	Min.	Max.	Moy- enne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne
	gr	gr.	gr.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	%	%	%
Pin noir d'Autriche	1,900	2,247	2,072	5,9	6,6	6,2	3,2	3,6	3,3	1,79	2,03	1,84
Pin de Corse	1,314	1,800	1,623	5,2	6,0	5,6	2,9	3,4	3,1	1,71	1,89	1,80
Pin de Couckelaere	1,233	2,070	1,803	5,1	6,2	5,8	3,0	3,4	3,2	1,72	1,87	1,80
Pin de Wynendaele { Calabre ?	1,760	2,430	2,058	5,6	6,2	6,0	3,2	3,5	3,4	1,63	1,88	1,77
Pin noir { aux Barres	—	—	1,885									
Pin noir { à Copenhague	—	—	1,88									
Pin de Corse { aux Barres	—	—	1,485									
Pin de Corse { à Copenhague	—	—	1,48									
Pin de Calabre, à Copenhague	—	—	1,72									
Pin des Cévennes { aux Barres	—	—	1,499									
Pin des Cévennes { à Copenhague	—	—	1,61									
Pin de Caramanie, à Copenhague	—	—	2,37									

Ainsi qu'il appert du tableau III, les semences de pin laricio récoltées en Belgique ont un poids supérieur à celui qui est renseigné ailleurs.

Au surplus, les graines du pin noir, comparées à celles du pin de Corse, sont, en moyenne, plus pesantes, plus volumineuses et de forme un peu plus allongée. Quant aux semences des pins de Couckelaere et de Wynendaele (Calabre ?), elles ont un poids et un volume intermédiaires, mais celles de Wynendaele sont les plus lourdes et les plus grosses. Toutefois ces différences ne sont pas constantes ; il y a des exceptions à la règle générale.

V. COEFFICIENT ET ÉNERGIE GERMINATIVES DES SEMENCES.

Les semences des différents lots ont été soumises à des essais de germination en vue d'en déterminer la faculté et l'énergie germinatives, ainsi que la décroissance de ces propriétés avec les années. Le premier essai de germination a porté sur des graines fraîches, peu de temps après leur extraction des cônes, et n'ayant pas subi de trempage préalable. Les essais de germination ont été clôturés après 30 jours.

La faculté germinative est bonne ; elle a été rarement inférieure à 90%. Le tableau IV permet de l'apprécier. Nous avons ajouté, pour comparaison, quelques résultats obtenus à l'étranger avec des graines du commerce.

TABLEAU IV.

Faculté germinative.

	Moyenne %	Minimum %	Maximum %
Pin noir d'Autriche	95,1	90,0	97,7
Pin de Corse	95,5	94,3	97,5
Pin de Couckelaere } Calabre ?	96,0	93,3	98,0
Pin de Wynendaele }	93,0	87,7	98,7
Pin noir d'Autriche,			
{ Barres (France), 1872-1889 (4)	76 à 81	—	—
{ Oerlikon (Suisse), 1876 à 1932 (7)	68,0	—	—
{ Copenhague (Danemark), 1887 à 1912 (5)	73,5	36,5	93,0
Pin de Corse, Copenhague, id.	73,1	48,5	97,0
Pin de Calabre, Copenhague, id.	83,6	72,0	96,0
Pin des Cévennes, Copenhague, id.	85,0	74,5	96,5

L'énergie germinative est représentée graphiquement dans la fig. 3. Elle est également très satisfaisante pour toutes les variétés de *Pinus nigra*, quoique variable suivant les lots de semences. Celle du pin noir est la meilleure et la plus uniforme. Divers auteurs ont déjà d'ailleurs signalé que la graine du pin noir d'Autriche a une germination rapide et massive. Mais la marche de la germination des semences des autres variétés ne s'écarte guère de celle du pin noir. En général, après les 15 premiers jours de l'essai, une bonne graine de pin laricio a fourni les 9/10 du nombre total de germinations.

La courbe moyenne de l'énergie germinative pour l'ensemble des variétés de *Pinus nigra* est sensiblement la même que celle que nous avons tracée pour la semence fraîche de pin sylvestre, en 1932 (8).

Ces résultats obtenus avec des graines récoltées en divers endroits de la Belgique, au cours d'une période de plus de 20 ans, montrent que des semences fraîches et bien préparées de pin noir d'Autriche, de pin laricio de Corse et des pins laricios de Couckelaere et de Wynendaele (Calabre ?) ont un pouvoir germinatif élevé et que l'on peut exiger des fournisseurs, des graines d'une faculté germinative minimum de 85%.

Cependant les graines du commerce, surtout celles du pin de Corse, n'atteignent pas toujours ce taux, loin s'en faut. On peut déjà s'en rendre compte par l'examen du tableau IV. Nous avons fait fréquemment l'analyse de graines de pin de Corse ayant une énergie germinative très faible et une faculté germinative inférieure à 60%. C'est également l'avis, semble-t-il, de DE KONING (Hollande) (9), quand il écrit que la faculté germinative de la graine du pin de Corse n'est pas supérieure à 60-70%. Dans son Rapport sur l'activité de la Station d'essai d'Oerlikon (Suisse) (7), pour les années 1932 et 1933-34, le Dr F. T. WAHLEN signale que, sur 16 essais de graines de pin noir, la faculté germinative a été : moyenne, 75% ; maximum, 97,0 % ; minimum, 27,9% ; (il est probable que sous la dénomination de pin noir, sont rangées toutes les variétés de *Pinus nigra*).

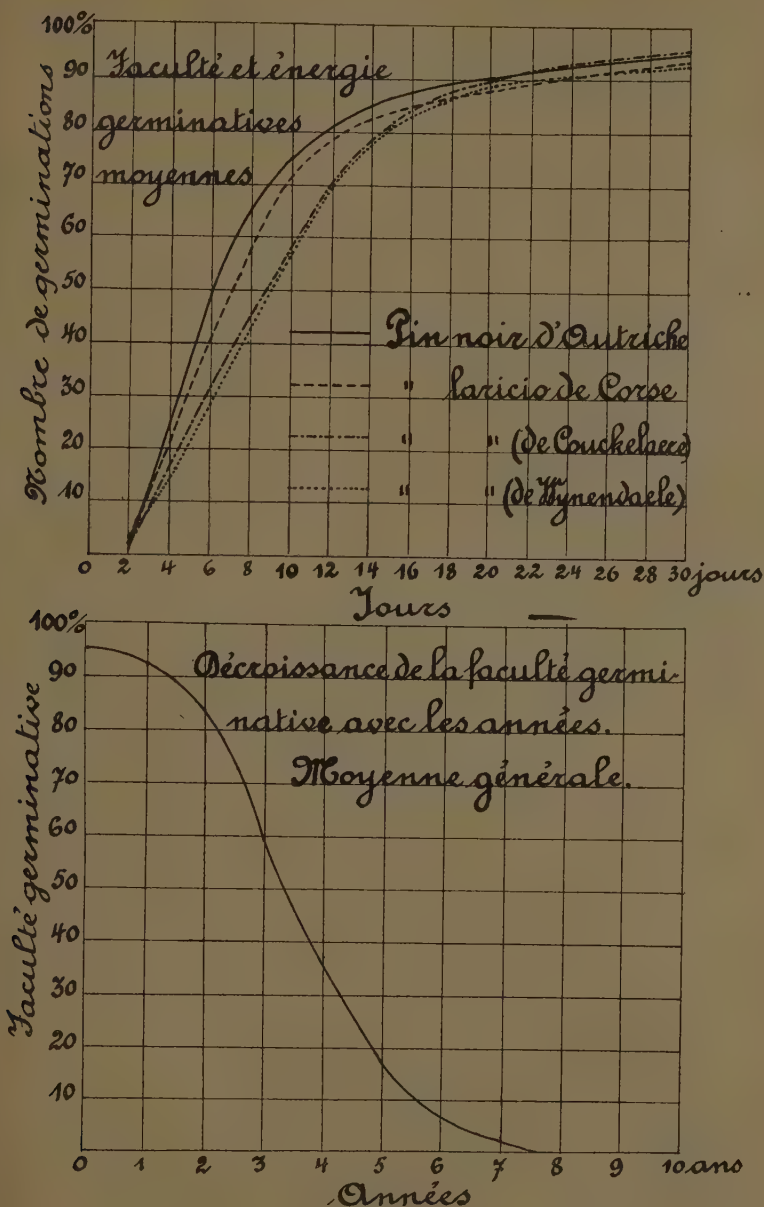


FIG. 3.

Quant à la décroissance de la faculté germinative avec les années, nous ne pouvons l'indiquer qu'approximativement, le nombre d'essais n'étant pas encore suffisant pour les vieilles graines. Elle est représentée graphiquement dans la fig. 3.

La décroissance de la faculté germinative montre quelques variantes en ce qui concerne les différents lots. Mais elle ne diffère guère, en moyenne, pour les variétés de pin laricio que nous étudions. Au surplus, on remarque le caractère suivant, commun aux divers lots : la décroissance est faible pendant les 2 premières années, plus rarement pendant les 3 premières années, puis la faculté germinative subit une diminution accentuée et elle devient presque nulle après 5 ans, plus souvent 6 ou 7 ans.

Si l'on compare la courbe moyenne de la décroissance de la faculté germinative des variétés de *Pinus nigra* avec celle de *Pinus silvestris* que nous avons tracée en 1932 (8), on constate que la faculté germinative des pins laricios décroît moins fortement au début, puis plus rapidement et se maintient pendant un nombre d'années moins considérable.

Rendant compte des résultats obtenus aux Barres (France), A. FRON (4) a déjà signalé que : les tracés graphiques relatifs à la décroissance de la vitalité des graines des pins laricios d'Autriche, de Corse et des Cévennes forment trois courbes extrêmement rapprochées ; la décroissance de la vitalité des semences est plus rapide pour le pin noir que pour le pin sylvestre.

Nos résultats, comparés à ceux des Barres, manifestent donc une certaine différence, plus apparente que réelle d'ailleurs, en ce qui concerne la décroissance de la faculté germinative des semences de pin noir d'Autriche. En effet, aux Barres, la faculté germinative était de 76 à 81% la première année après la récolte et de 50 à 58% l'année suivante, tandis que, dans nos essais, les taux des deux premières années ont été sensiblement plus élevés.

BIBLIOGRAPHIE.

1. J. HUBERTY. — *Le pin noir dans le cantonnement forestier de Rochefort et dans son pays d'origine*. Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique. 1901, p. 1.
2. M. VAN DE WALLE. — *Renseignements sur le pin de Corse dans les environs de Bruges*. Bulletin Soc. cent. for. Belgique. 1931, p. 317.
3. R. HICKEL et PH. GUINIER. — *Une visite aux pins Laricio de la Sila* (Calabre). Bulletin de la Société dendrologique de France. 1926, p. 81.
4. A. FRON. — *Analyse et contrôle des semences forestières*. Paris, 1906.
5. J. RAFN. — *The testing of forest seeds during 24 years, 1887-1912*. Copenhague.
6. R. HICKEL. — *Graines et plantules des arbres et arbustes*. 1^{re} partie, Conifères. 1911.
7. F. T. WAHLEN. — *Bericht über die Tätigkeit der Eidg. landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon für die Jahre 1932 und 1933-34*. Bern, 1935.

8. A. POSKIN. — *Les cônes et les semences de pin sylvestre (Pinus silvestris) récoltés en Belgique*. Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de recherches de Gembloux. I, 2, 1932.
9. M. DE KONING. — *Onderzoek naar de uitkomsten, verkregen met de cultuur van den Oostenrijkschen den (Pinus nigra Arn. var. austriaca Endl.) en den Corsicaanschen den (Pinus nigra Arn. var. corsicana Hort.) in Nederland*. III, 2, 1927.

**De in België geoogste kegels en zaden van *Pinus nigra* ARN. „ „
(*Pinus laricio* POIR.)**

door A. POSKIN. en J. FOUARGE.

Samenvatting.

Twee variëteiten van den zwarten pijnboom worden doorgaans in België gekweekt: de zwarte Oostenrijksche pijn, *Pinus nigra* ARN. var. *austriaca*. ASCH. en GRAEBN. (*Pinus laricio* var. *austriaca* ENDL.) en de Corsikaansche pijn, *Pinus nigra* ARN. var. *corsicana* HORT. (*Pinus laricio*, var. *corsicana* HORT.).

De andere zwarte pijnboomen worden slechts in de arboretums en de parken aangetroffen.

Wij bestudeerden de in België ingezamelde kegels en zaden van den zwarten Oostenrijkschen pijn, van den Corsikaanschen pijn, en van twee te Koekelare en te Wijnendale (West-Vlaanderen) groeiende typen, typen die tot heden toe nog niet met juistheid geïdentificeerd werden, maar die tot de variëteit van Calabrië schijnen te behooren.

De uit onze studie af te leiden algemeene gevolgtrekkingen zijn:

1) De kegels van den zwarten Oostenrijkschen pijn en deze uit Wijnendale zijn gemiddeld grooter van omvang en, rekening houdend met hun watergehalte, zwaarder dan die der Corsikaansche pijnen, en die van Koekelare (tabellen I en II).

2) De opbrengst der kegels aan zaden was bevredigend, alhoewel veranderlijk volgens de verschillende afkomsten en de jaargangen (tabel I).

3) De in België geoogste zaden van de zwarte pijnboomen hebben gemiddeld een gewicht grooter dan dat, dat elders opgegeven wordt. De zaden van den zwarten pijn, vergeleken met die van den Corsikaanschen pijn, zijn gemiddeld zwaarder, grooter van omvang en wat langwerpiger. Wat de zaden van de pijnboomen van Koekelare en van Wijnendale (Calabrië?) betreft, zij hebben een tusschenbeide liggende gewicht en omvang, maar die uit Wijnendale zijn het zwaarst en het dikst. Die verschillen zijn evenwel niet standvastig: er zijn uitzonderingen op den algemeenen regel (tabel III).

4) Het kiemvermogen van de zaden der bestudeerde typen is goed en zelden minder dan 90 % (tabel IV).

De kiemkracht is eveneens zeer bevredigend (fig. 3).

Wat de vermindering van het kiemvermogen betreft, ze verschilt haast niet gemiddeld, voor de variëteiten van *Pinus laricio*.

Zij is zwak gedurende de eerste twee, zeldzamer gedurende de eerste drie jaren, daarna ondergaat het kiemvermogen een sterke vermindering, en verliest bijna al zijn kracht na 5 jaren, vaker na 6 of 7 jaren.

Die in Belgien eingeernteten Zapfen und Samen von *Pinus nigra* ARN. (*Pinus laricio* POIR.)

von A. POSKIN und J. FOUARGE.

Zusammenfassung.

Zwei Varietäten der Schwarzkiefer werden in Belgien gewöhnlich angebaut: die österreichische Schwarzkiefer, *Pinus nigra* ARN. var. *austriaca* ASCH. und GRAEBN. (*Pinus laricio* var. *austriaca* ENDL.) und die corsische Kiefer, *Pinus nigra* ARN. var. *corsicana* HORT. (*Pinus laricio*, var. *corsicana* HORT.)

Die anderen Schwarzkiefern finden sich nur in den Arboreten und in den Parks.

Wir untersuchten die in Belgien eingesammelten Zapfen und Samen der österreichischen Schwarzkiefer, der corsischen Kiefer, und zweier zu Koekelare und Wijnendale (West-Flandern) wachsenden Typen, Typen, welche bisher nicht genau identifiziert sind, aber zu der Calabrienvarietät scheinen zu gehören.

Aus unserem Studium sind folgende allgemeine Schlüsse zu ziehen:

1) Die Zapfen der österreichischen Schwarzkiefer und diejenigen aus Wijnendale, sind im Mittel umfangreicher und, unter Berücksichtigung ihres Wassergehaltes, schwerer als die Zapfen der corsischen Kiefern und deren von Koekelare (Tab. I u. II).

2) Der Samenertrag der Zapfen war befriedigend, obgleich veränderlich je nach den verschiedenen Herkunft und Jahrgängen (Tab. I).

3) Die in Belgien eingeernteten Samen der Schwarzkiefern haben, im Mittel, ein größeres Gewicht als das anderswo angegebene. Die Samen der Schwarzkiefer, verglichen mit denen der corsischen Kiefer, sind durchschnittlich schwerer, umfangreicher und etwas länglicher. Was die Samen der Kiefern von Koekelare und Wijnendale (Calabrien?) betrifft, diese haben ein Mittelgewicht und eine Mittelgröße, aber die Samen von Wijnendale sind am schwersten und am größten. Diese Unterschiede sind jedoch nicht standhaft: die allgemeine Regel hat ihre Ausnahmen (Tab. III).

4) Die Keimfähigkeit der Samen der studierten Typen ist gut und selten weniger als 90 % (Tab. IV). Die Keimkraft ist gleichfalls sehr befriedigend (Bild: 3).

Was nun das Abnehmen der Keimfähigkeit betrifft, sie differiert fast nicht, im Mittel, für die Schwarzkiefernvarietäten. Es ist schwach während der ersten zwei, seltener während der ersten drei Jahre; dann erleidet die Keimfähigkeit eine scharf ausgeprägte Abschwächung und wird fast unbedeutend nach fünf Jahren, öfter nach sechs oder sieben Jahren.

Cones and seeds of *Pinus nigra* ARN. (*Pinus laricio* POIR.) gathered in Belgium

by A. POSKIN and J. FOUARGE.

Summary.

Two varieties of laricio pine are usually grown in Belgium: the Austrian black pine, *Pinus nigra* ARN. var. *austriaca* ASCH. and GRAEBN. (*Pinus laricio* var.

austriaca ENDL.) and the Corsican laricio pine, *Pinus nigra* ARN. var. *corsicana* HORT. (*Pinus laricio* var. *corsicana* HORT.).

The other laricio pines are to be found only in arboretums and parks.

The writers have examined cones and seeds gathered in Belgium, of Austrian black pine, Corsican laricio pine and two types growing at Couckelaere and Wynendaele (Western Flanders) that have not so far been accurately identified and appear to belong to the Calabrian variety.

The following general conclusions may be inferred :

1) On an average, the cones obtained from the Austrian black pine and Wynendaele pine are larger in size and — keeping into account the water content — higher in weight than the cones of the Corsican pine and Couckelaere pine (tables I and II).

2) The yield of the cones in seeds is satisfactory, though varying with the different origins and the years (table I).

3) On an average, the weight of the laricio pine seeds harvested in Belgium is higher than in the other countries. If compared with Corsican pine seeds, the seeds of the black pine are, on the average, higher in weight, larger in size and of a slightly more elongated shape.

The seeds of the Couckelaere and Wynendaele pines (Calabre ?) are intermediary as to weight and size, but the heavier and larger are the Wynendaele pine seeds. However, the differences are not constant ; the general rule affords exceptions (table III).

4) The germinating power of the seeds is good and seldom below 90 per cent (table IV).

The energy of germination is also quite satisfactory (fig. 3).

On an average, the diminution of the germinating power is not very different in the varieties of laricio pine. It is slight during the first two and more seldom three years, then the germinating power undergoes a marked decrease and nearly falls down to nought after five and more often six or seven years.

Intoxication de porcs à l'engrais par le sel marin

par J. MARCO,

Professeur à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux.

et A. DEVUYST,

Assistant à la chaire de Zootechnie.

Les intoxications alimentaires ne sont vraiment pas rares dans l'espèce porcine, et leur étiologie reste souvent obscure. C'est pourquoi toute relation portant sur ce genre d'accident est digne d'intérêt.

L'observation présente a trait à un cas d'intoxication par le sel marin.

Rappelons, tout d'abord, les principaux effets physiologiques du chlorure sodique, pour autant qu'ils nous soient utiles pour l'interprétation des phénomènes de toxicité observés dans le cas qui fait l'objet de cette relation.

À l'intérieur et à doses modérées, le sel est un excellent condiment et un eupeptique, tout indiqué chez le porc dont les aliments sont habituellement pauvres en sel de cuisine dans la seconde période de l'engraissement. En effet, la ration comporte à ce moment un excès de farineux, alors que dans la première période peuvent intervenir le vert, la farine de poisson, etc... tous aliments contenant suffisamment de sel marin. Le sel favorise le péristaltisme intestinal, éveille la soif et conséquemment opère la dilution du contenu intestinal ; il fournit l'acide chlorhydrique du suc gastrique et règle les phénomènes d'osmose entre le sang et les matières en digestion. Après absorption, laquelle se fait rapidement, le sel s'élimine par les reins dont il active la sécrétion, par la peau, par la voie intestinale, provoquant ainsi un lavage des tissus qui se débarrassent des déchets azotés de la nutrition.

Le sel marin maintient l'équilibre physico-chimique cellulaire, de par son action régulatrice des échanges nutritifs entre les cellules et le plasma sanguin.

À doses élevées, il devient purgatif, irritant, même toxique et dangereux pour les reins. Si ces organes sont malades, leur perméabilité pour le chlorure sodique peut s'en trouver fortement diminuée, d'où formation d'œdèmes des parties déclives, d'ascite, etc... et, en fin de compte, hyperchloruration avec ses conséquences pathologiques.

Il résulte de cet exposé que, si l'on peut approuver la coutume répandue dans quelques régions du pays d'adjoindre à la ration des porcs à l'engrais une certaine quantité de sel, encore faut-il prendre soin de ne pas utiliser des doses, *au hasard*, sous peine de voir survenir des accidents.

À la vérité, les empoisonnements aigus relèvent le plus souvent d'ingestion de saumures, dans lesquelles interviennent d'autres sels minéraux ou encore des poisons organiques, parfois aussi du sel mal dénaturé, renfermant des produits toxiques : fluorures, arsénic, etc...

Quant aux doses toxiques de sel pur, elles ne sont pas nettement précisées par les auteurs.

Tout d'abord si l'on consulte la littérature traitant des cas d'intoxication par le sel marin, les avis paraissent bien divergents.

À titre d'exemple, nous opposerons la relation de MOÏNE parue dans le recueil d'Alfort, février 1935, à celle de WAUTIE parue dans les Annales vétérinaires de juin 1935.

MOÏNE rapporte des cas mortels d'intoxication observés chez des porcs de 50 Kg., ayant reçu en une fois 120 gr. de sel dénaturé par des débris de tourteaux. Toutefois l'auteur ne renseigne pas la façon dont les porcs furent abreuvés.

WAUTIE, d'autre part, procède à l'expérience suivante :

Deux porcs de 35 Kg., de race améliorée des Flandres, disposaient à volonté, comme nourriture, d'un mélange farineux calculé spécialement pour la croissance des jeunes nourrains et contenant du sel et de la craie ; une fois par jour, ils recevaient quelques pommes de terres cuites et quelques épluchures ; comme boisson, de l'eau claire à volonté. Le sel, du sel fin de cuisine, était en partie mélangé à la farine et en partie dissous avec les pommes de terre, forme sous laquelle il était plus facilement accepté.

Voici les doses progressivement croissantes que chaque porc reçut journellement par périodes irrégulières, et les observations recueillies au cours de chacune de ces périodes :

1^{re} période : 5 jours (2-6 août) 50 gr. de sel.

2^e période : 5 jours (7-11 août) 75 gr. de sel.

3^e période : 12 jours (12-23 août) 100 gr. de sel.

Rien de spécial à signaler pendant ces trois périodes, à part l'augmentation de la soif, de la quantité d'urines et un ramollissement des excréments à la fin de la 3^e période.

Finalement, on doubla les doses d'un coup, soit 200 gr. par jour pendant 8 jours.

4^e période : 8 jours (24-31 août) 200 gr. de sel.

La soif apparut fortement augmentée, de même que les urines. Les excréments devinrent très dilués, diarrhéiques.

5^e période : 3 jours (1-3 sept.) 250 gr. de sel.

La dose fut portée à 250 gr ; mais le premier jour toute la ration n'a pas été mangée et par conséquent toute la dose de sel ; le deuxième jour, les 250 gr. de sel ont été ingérés ; la forte chaleur aidant, les animaux ont bu ce jour 60 litres d'eau environ, ce qui fait 30 litres par porc, c'est-à-dire à peu près leur poids qui était de 38 Kg. ; le troisième jour les bêtes n'ont plus rien voulu prendre ; la soif était toujours violente, les excréments très liquides et les urines abondantes.

Mais il est à noter que, l'entérite exceptée, il n'y a pas eu d'autre symptôme ; si la nourriture était refusée, ce n'était pas par inappétence, mais parce qu'elle était trop salée ; en effet si l'on présentait de la farine ou des pommes de terre exemptes de condiment, les animaux les mangeaient avidement.

MOSSELMAN et HEBRANT, dans leur traité de toxicologie vétérinaire écrivent :
« Les auteurs signalent comme doses toxiques les doses suivantes qui sont, à notre avis, assez élevées :

...porc 250 grammes.

Une quantité de sel beaucoup moins grande ingérée sous forme de saumure peut amener des accidents mortels ».

KUHN, dans son traité d'alimentation, dit que la quantité de sel à ajouter à la ration journalière d'un porc doit être de 8-10 gr., par 100 Kg. de poids vif et qu'on ne peut jamais dépasser 16 grammes pour 100 Kg. de poids vif.

D'après CADIOT, LESBOUYRIES et RIES, la dose réputée toxique sans indication d'âge est de 250 grammes par porc.

POTT conseille de ne pas dépasser 4-10 gr. par porc en croissance, et 2-5 gr. pour porcs d'engraissement par 100 Kg., de poids vif.

Du point de vue bromatologique, DECHAMBRE préconise 5-15 gr., par jour et par tête.

KELLNER admet seulement 4 à 8 gr.

Bref, les traités de pharmacodynamie manquent de précision ou sont muets concernant les doses toxiques par kg. Tous sont d'accord cependant pour reconnaître que des doses un peu élevées occasionnent à la longue un empoisonnement chronique : catarrhe gastro-intestinal, néphrite, œdème, troubles circulatoires.

Dans une étude récente à laquelle nous avons déjà fait allusion, le Dr WAUTIE tire, de ses expériences, les conclusions suivantes :

I. Difficulté d'intoxiquer des porcs avec du chlorure sodique puisqu'ils refusent leur nourriture avant que celle-ci en contienne suffisamment.

II. Les doses de sel admises précédemment comme devant provoquer une intoxication mortelle paraissent devoir être modifiées complètement, ou du moins revisées en tenant compte de certains facteurs restant à déterminer : mode d'administration, boisson, nourriture, accoutumance, etc...

La toxicité serait fonction d'une série de facteurs : âge, poids, race, conditions des animaux et circonstances entourant les phénomènes.

WAUTIE insiste avec raison sur le mode d'administration : état solide ou en

solution concentrée, solution diluée, mélangé aux aliments, quantité de boisson mise à la disposition des animaux, nature de l'alimentation.

Nous sommes de l'avis de WAUTIE à savoir que des facteurs qu'il cite et d'autres encore, sans doute, liés à l'état physico-chimique du sang, interviennent pour fixer la toxicité du sel.

C'est la conclusion à laquelle nous serons amenés à la fin de la présente communication, et, nous n'aurions vraisemblablement pas jugé nécessaire de reprendre semblable affirmation, si elle n'était complétée par la connaissance d'une méthode de diagnostic de l'intoxication par le sel, non utilisée jusqu'à présent.

* * *

Dans une exploitation d'engraissement où séjournèrent 14 porcs, 9 présentent brusquement des symptômes d'intoxication : vomissements, troubles moteurs et sensitifs, phénomènes épileptiformes, paralysie et mort. Le praticien traitant renseigne uniquement, à l'autopsie, des lésions de gastrite aiguë.

On demande notre avis sur les causes de l'intoxication *probable*, et nous pouvons voir un dernier malade, du poids de 40 Kg. environ, en décubitus latéral, l'œil fixe, les membres raides, en tétanie, avec une température rectale de 39°. Relevé de force, l'animal subit une chute en avant et pousse la tête au mur.

D'après les renseignements obtenus, le régime ordinaire était composé des aliments suivants : lait et mélange farineux (orge, seigle, rebulet, maïs) plus 10% d'un mélange concentré à produits vitaminés et minéraux. Le mélange total présentait un aspect normal, tant macroscopique que microscopique. D'autre part, on sait que les intoxications par les aliments altérés (moisissés, fermentés, etc...) s'accompagnent généralement de rougeurs diffuses à la peau, prêtant même à confusion avec les maladies rouges du porc.

Toutefois le propriétaire insiste sur l'achat récent d'un mélange farineux de même composition que celui renseigné ci-dessus et qu'il met nettement en cause.

Nous demandons à la personne préposée au rationnement de préparer un seau d'aliments tel qu'elle le distribue, et, à ce moment, elle extrait d'un sac une quantité de sel remplissant les deux mains juxtaposées.

Une pesée et un calcul rapides nous permettent de conclure à l'administration pendant les 8 jours précédents, d'une centaine de grammes de sel par jour, par porc d'un poids moyen de 40 à 45 Kg., tout au moins parmi ceux qui n'ont pas refusé leur nourriture. En effet, cinq porcs sur 14, ne s'alimentaient plus guère.

Il importait d'éliminer tout d'abord l'action toxique du mélange farineux lui-même, ou de déterminer éventuellement la cause de la toxicité.

A cet effet, 10 Kg. 500 du mélange alimentaire suspect sont donnés en nourriture exclusive à deux porcs de 45 Kg. en 4 jours, soit :

1 ^{er} jour	1 kg. 100
2 ^{me} jour	3 kg.
3 ^{me} jour	3 kg.
4 ^{me} jour	3 kg.

Aucun symptôme morbide n'apparaît, et les animaux sont remis à leur régime antérieur.

Entretemps, nous avons fait procéder à l'analyse chimique du sel, du mélange farineux et du sang prélevé sur le dernier malade.

Rien de spécial n'était signalé pour les deux premières analyses, mais le taux des chlorures dans le serum sanguin atteignait 11 gr. 80 par litre au lieu de 4 gr. à 5,5, taux normal.

Étant donné l'innocuité du mélange prélevé et distribué seul, on pouvait se demander si une action chimique entre le sel et le mélange précité n'était pas en cause.

Malheureusement, la quantité du mélange dont nous pouvions encore disposer était trop faible pour réaliser un essai sur un nombre suffisant de sujets.

Un mélange n° II fut néanmoins composé comme suit en comparaison avec celui en cause (n° I).

Farine de lin	15 kg.
Maïs	50 kg.
Escourgeon moulu	35 kg.
Craie	2 kg.

Deux porcs A et B de poids respectifs de 40 et 43 Kg., furent placés chacun dans une loge et reçurent :

A, (40 kg)		B. (43 kg)	
Ration n° I + sel		Ration n° II + sel	
1 ^{er} jour	2 kg. + 20 gr.	2 kg. + 20 gr.	
2 ^{me} »	» 40 gr.	» 40 gr.	
3 ^{me} »	» 60 gr.	» 60 gr.	
4 ^{me} »	» 100 gr.	» 100 gr.	
5 ^{me} »	» 100 gr.	» 100 gr.	
6 ^{me} »	» 100 gr.	» 100 gr.	
7 ^{me} »	» 100 gr.	» 100 gr.	
8 ^{me} »	» 100 gr.	» 100 gr.	
9 ^{me} »	» 100 gr.	» 100 gr.	
10 ^{me} »	» 100 gr.	» 100 gr.	

La nourriture était servie en buvées à raison de 10 du mélange pour 90 d'eau.

Au 7^e jour de l'expérience, le porc A refuse une partie de sa ration. Le volume de celle-ci est diminué de façon à provoquer l'ingestion totale du sel. Au 9^e jour, l'animal refuse toute nourriture et reste enfoui dans sa litière. La température rectale est de 40°6, la respiration est accélérée. Les selles sont

dures, les urines très abondantes et fréquentes avec 17 gr. de chlorures par litre. Toutefois, il y a absence de symptômes nerveux. La mort survient.

A l'autopsie, le foie hypertrophié présente une consistance ferme et dure. En coupe, l'aspect marbré normal est accentué du chef de l'hypertrophie du tissu conjonctif interlobulaire transformé en lamelles d'un gris rosé. Sous la capsule de Glisson, apparaissent disséminées des taches de même nuance correspondant à un élargissement des dites lamelles. L'organe crie sous le scalpel ; par raclage on enlève facilement le tissu noble, laissant en place une coque fibreuse alvéolaire simulant un gâteau d'abeilles.

L'examen histologique pratiqué au laboratoire de recherches de l'Inspection Vétérinaire a permis de mettre en évidence une inflammation chronique d'origine parasitaire : en effet, les bandes conjonctives interlobulaires sclérosées sont envahies par une infiltration massive d'éosinophiles. Bref il y avait hépatite interstitielle chronique parasitaire.

Logiquement, nous devons considérer notre expérience comme négative. Toutefois nous constatons :

1^o Que la dose toxique de sel a pu être inférieure chez un sujet dont les fonctions du foie étaient gravement troublées. C'est le rôle de l'individualité.

2^o Que le porc B, à part des phénomènes d'excitation cérébrale : (yeux hagards, déplacements continus dans sa loge, et une salivation trop prononcée) a résisté à l'ingestion de doses de 100 gr. de sel pendant 7 jours. Mais, précisément, le taux des chlorures du serum sanguin atteignait seulement 6 gr. par litre.

Dans le même ordre d'idées, c'est-à-dire rechercher le rôle éventuel joué par le facteur alimentation, sans que nous nous attachions à préciser ce rôle, nous faisons porter nos essais sur 4 poules de même race, de même âge, dans les mêmes conditions de milieu.

Lot I (2 sujets)			Lot II (sujets)		
Ration I + Sel			Ration II + Sel		
1 ^{er} jour	»	+ 2 gr.	»	+ 8 gr.	
2 ^{me} »	»	12 gr.	»	12 gr.	
3 ^{me} »	»	16 gr.	»	16 gr.	
4 ^{me} »	»	16 gr.	»	16 gr.	
5 ^{me} »	»	16 gr.	»	16 gr.	
6 ^{me} »	»	20 gr.	»	20 gr.	
7 ^{me} »	»	20 gr.	»	20 gr.	
8 ^{me} »	»	20 gr.	»	20 gr.	
9 ^{me} »	»	20 gr.	»	20 gr.	
10 ^{me} »	»	20 gr.	»	20 gr.	
11 ^{me} »	»	20 gr.	»	20 gr.	
12 ^{me} »	»	20 gr.	»	20 gr.	

La ration I était composée de pâtée pour pondeuses, telle que nous l'utilisons couramment.

La ration II comprenait 50% de cette même pâtée et 50% de la ration I pour porcs.

Nos volailles (Leghorns blanches d'un poids moyen de 1,500 Kg.) consommaient 50 gr. d'aliments par tête et par jour.

L'eau de boisson était servie à discrétion.

A part une diarrhée abondante et de la polydypsie, nous n'avons relevé aucun symptôme morbide.

Nous n'étions donc pas autorisés à suspecter une réaction chimique nocive entre le mélange en cause et le sel.

PRETINCE, de l'Institut de recherches avicoles de Hillsborough, conclut de ses expériences :

« Le sel ne doit pas être employé avec excès, car alors il excite la soif au lieu de l'appétit. Au dessus de $1/2 \text{ } ^\circ/_{00}$ il devient nocif et à $4 \text{ } ^\circ/_{00}$ il entraîne la mort. A cette dose il paraît agir comme un irritant et un poison des muscles.

Une poulette de 850 gr., reçoit 100 gr. de pâtée de pommes de terre contenant 10 gr. de sel ; elle meurt en trois heures.

Une autre de même poids, reçoit 5 gr. de sel en solution aqueuse injectée dans le jabot après un copieux repas, la mort survient en 18 heures.

Vous pouvez tuer une poulette de 750 gr. en douze heures en lui faisant avaler 3 gr. de sel.

L'instinct ne protège pas les poules contre l'empoisonnement. Elles mangent avec avidité les débris organiques de saumure, viande ou poisson, et en meurent. Lorsque ceux-ci sont employés dans la pâtée on ne saurait prendre trop de précautions pour les doser.

En résumé, le sel est indispensable mais il ne doit pas dépasser 0 gr. 5 par kilo de poids vif. Dans la pratique les pâtées sont salées à 0,5 ou au maximum 1 %.

Une catégorie d'aliments d'usage courant, les farines de poisson, renferment parfois du sel en excès. On en connaît qui en contiennent 14 à 15%. Il y a donc lieu de connaître leur analyse avant de les employer, soit pour limiter leur dose, soit pour limiter ou diminuer le sel habituellement ajouté ».

Nous constatons, de notre côté, que l'administration de 10 gr. de sel par jour, pendant 12 jours, à chaque sujet de nos deux lots de volailles, n'a pas déterminé la mort.

CONCLUSIONS.

I. La posologie toxique du sel marin est mal définie.

En médecine humaine, les avis sont également partagés touchant l'opportunité de régimes chlorurés ou déchlorurés dans les néphrites chroniques hydropigènes ou urémigènes, la néphrose lipoïdique, l'hypertension artérielle, etc...

Les spécialistes insistent sur l'importance des mesures physico-chimiques du serum sanguin et notamment sur l'intérêt qu'il y a à préciser la proportion de Cl qui se trouve à l'état moléculaire et celle qui se trouve à l'état ionique.

Dans la pratique de l'alimentation animale courante, on s'en tiendra à des doses de sel bien déterminées, et, à notre avis, il est à conseiller de ne pas dépasser, chez le porc adulte, la dose de 10 gr. par tête et par jour.

II. Le dosage des chlorures sanguins aidera à préciser le rôle éventuel joué par le sel marin dans l'étude d'une intoxication alimentaire à cause inconnue.

Le même dosage effectué parallèlement avec l'ingestion ou l'administration forcée (sonde œsophagienne) d'aliments auxquels on adjoindrait du sel à doses croissantes, devrait aider à faire la lumière sur les causes de la variation dans la toxicité : rations plus ou moins liquides, trop riches en matières azotées, nature des éléments minéraux utilisés, ingestion lente ou rapide, etc.

Vergiftiging der mestvarkens door het zeezout.

door J. MARCQ en A. DEVUYST.

Samenvatting.

I. De toxische doseering van het zeezout is slecht bepaald. Naar aanleiding van voedingsvergiftigingen door het zout, schrijven de onderzoekers deze toe aan dosen zeezout, die bij de proefnemingen niet doodelijk blijken ; secundaire invloeden namelijk treden op.

In her door de schrijvers aangehaald geval, kwam de betrokken dosis 100 G. per dag nabij, dosis die gedurende 8 dagen herhaald en in een vochtig meelachtig-mengsel toegediend werd.

II. Het bepalen van de in het bloed gewonden chloriden zal er toe bijdragen met juistheid de eventuele rol aan te geven, die het zeezout speelt in de studie eener voedingsvergiftiging met onbekende oorzaak.

Dezelfde bepaling uitgevoerd parallel met het inbrengen of gedwongen toedienen (slokdarmsonde) van voedingsmiddelen, waaraan zout zou toegevoegd zijn in steeds grooter dosen, zou eveneens er toe bijdragen de ware oorzaken van de variatie in de vergiftigheid in het licht te stellen : min of meer vloeibare rantsoenen, te rijk in stikstofhoudende bestanddeelen, aard der gebruikte minerale stoffen, langzaam of vlug inbrengen, enz.

Vergiftung der Mastschweine durch das Meersalz

von J. MARCQ und A. DEVUYST.

Zusammenfassung.

I. Die giftigen Dosen des Meersalzes sind schlecht bestimmt. In Veranlassung von Nahrungsvergiftungen durch das Salz, führen die Beobachter dieselben zurück auf Dosen Meersalz, welche sich bei den Versuchen nicht als tödlich erweisen; Nebeneinflüsse treten nämlich auf.

In dem von den Verfassern angeführten Fall näherte sich die beteiligte Salzdosis 100 g täglich: diese Dosis wurde während 8 Tage wiederholt und in einer feuchten mehlartigen Mischung verabreicht.

II. Die Bestimmung der im Blute aufgefundenen Chloride wird dazu beitragen die eventuelle Rolle, die das Meersalz in dem Studium einer Nahrungsvergiftung mit unbekannter Ursache spielt, genau anzugeben.

Dieselbe Bestimmung, ausgeführt parallel mit der Einbringung bzw. gezwungener Eingebung (Speiseröhrensonde) von Nahrungsmitteln, denen man Salz in immer grösseren Dosen beigelegt hätte, sollte ebenfalls dazu beitragen die wahren Ursachen der Veränderung in der Giftigkeit herauszustellen: mehr oder flüssige, zuviel Stickstoff haltige Rationen, Art der benutzten Mineralelemente, langsames oder schnelles Einbringen, usw.

Poisoning of fattening pigs by sea salt

by J. MARCQ and A. DEVUYST.

Summary.

I. The toxical posology of sea salt is not exactly determined. The writers had the occasion to consider cases of poisoning by ingestion of quantities of sea salt which have not proved fatal when experimented. Consequently the intervention of secondary influences is inferable.

The quantity of salt ingested in experiments conducted on 8 consecutive days amounted to about 100 grammes per head per day and was fed in a wet meal mixture.

II. In the study of poisoning cases due to the presence of unknown toxic substances in feeding stuffs, the determination of the blood chlorides will help to specify the part eventually played by sea salt.

The same determination, carried out concurrently with the ingestion or forced feeding (probang) of rations to which gradually increasing quantities of salt would be added, ought to be of use in investigations on the causes of variations in toxicity: wetness of rations, excess of protein in rations, minerals used, slow or fast ingestion, etc.

Étude sur diverses méthodes de dosage de l'Acide oxalique dans les Guanos

par R. MEURICE,

*Professeur à l'Institut agronomique de Gembloux,
Directeur de la Station de Chimie et de Physique agricoles*

et J. CARTIAUX,

ff. d'Assistant à la Station de Chimie agricole.

I. — MÉTHODE PAR PESÉE.

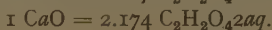
Elle est basée sur la précipitation de l'oxalate calcique et la pesée de CaO par calcination.

Le guano est moulu, passé au tamis d'un mm. puis on opère d'après König comme suit (acide oxalique total) :

5 gr. sont traités par 200 cc. de solution contenant 20 gr., de CO_3Na_2 . On porte à l'ébullition pendant 1/2 heure et remplace au fur et à mesure l'eau évaporée. On transvase dans un ballon jaugé de 500 cc., homogénéise et porte au trait. On filtre, prélève 100 cc. de solution qu'on acidifie par l'acide acétique.

On précipite l'acide oxalique par le chlorure ou l'acétate de calcium. On calcine.

Comme on entraîne dans la précipitation du phosphate et du sulfate de chaux, l'auteur préconise de faire les dosages de P_2O_5 et SO_3 sur la pesée finale en opérant sur deux portions de celle-ci : 1 de $\text{SO}_4\text{Ba} = 0.584 \text{ SO}_4 \text{ Ca}$; 1 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 = 1.4 \text{ P}^{2\text{O}^5}. 3 \text{ CaO}$. On retranchera du poids trouvé : $\text{P}_2\text{O}_5. 3 \text{ CaO}$ et SO^4Ca ; la chaux restante, calculée en oxalate, donnera le pourcentage d'acide oxalique : 1 $\text{CaO} = 1.607 \text{ C}_2\text{H}_2\text{O}_4$



Remarques :

Afin d'entraîner le moins possible de phosphate, sulfate de chaux et fer, nous avons observé que le mode de précipitation à adopter était le suivant : porter les 100 cc. prélevés, à 200 cc. par addition d'eau distillée — précipiter

à l'agitateur mécanique à chaud et goutte à goutte par 100 cc. d'acétate de chaux à 4% — (ceci afin d'obtenir une précipitation progressive).

Les lavages se feront à l'eau acidulée d'HAc.

Nous ajouterons que le dosage par pesée de P_2O_5 sur la moitié du produit final calciné n'est guère possible attendu qu'il s'agirait d'opérer sur 2 à 5 centigrammes de matière. Nous préconisons à ce sujet l'une ou l'autre méthode colorimétrique. Il est en outre préférable d'effectuer le dosage initial en double et de réserver une pesée d'au moins 0,1 gr. pour le dosage de SO^4Ba . Nous avons observé qu'une addition de superphosphate et de sulfate de chaux au guano n'avait pas d'influence sur les quantités entraînées par le précipité quand on opère comme plus haut.

Un essai qualitatif sur le produit calciné nous a révélé en outre des traces de fer.

Résultats obtenus.

I. Sur guanos des îles « Chinchas » — guano du Pérou.

$$a) \text{ CaO} - x = 9.6 \% \text{ dont } 0.3 \% P_2O_5 \text{ } 3 \text{ CaO} \\ 0.12 \text{ SO}^4\text{Ca} \quad \text{soit } 0.42 \%$$

$$\text{Reste } 9.18 \% \text{ de CaO} = 19.96 \% C^2H^2O^4 \text{ } 2aq$$

$$b) \text{ CaO} - x = 9.48 \% \text{ dont } 0.25 \% P_2O_5 \text{ } 3 \text{ CaO} \\ 0.10 \% \text{ SO}^4 \text{ Ca} \quad \text{soit } 0.35 \%$$

$$\text{Reste } 9.13 \% \text{ de CaO} = 19.85 \% C^2H^2O^4 \text{ } 2aq.$$

Ces résultats dépassent le chiffre rigoureusement exact ; ainsi que nous l'avons mentionné plus haut, des traces de fer y sont englobées.

II. — MÉTHODE PAR DÉCOMPOSITION DE L'ACIDE OXALIQUE ET LA PESÉE PAR DIFFÉRENCE DE CO^2 DÉGAGÉ (PERTE DE POIDS).

Ce dosage préconisé jadis par Classen s'effectue à l'appareil de Frésenius ou de Geissler en se basant sur la réaction suivante :

$MnO^2 + H^2SO^4 + C^2H^2O^4 = MnSO^4 + 2CO^2 + 2H^2O$ dans laquelle une molécule d'acide oxalique fournit deux molécules d'anhydride carbonique.

Cette méthode ne donne pas satisfaction ; les guanos, en général, contiennent des chlorures qui, en présence d' H^2SO^4 et de MnO^2 , donnent un dégagement de chlore venant fausser les résultats.

Nous ajouterons enfin qu'en chauffant le ballon pour le dégagement de CO^2 dissous, on décompose l'acide urique en CO^2 et allantoïne, d'où résultats trop élevés.

En opérant sur acide oxalique pur, nous obtenons :

sur 100 = 100.50

100.95

102.40

100

101.10

99.95

Les résultats sur guanos « Chinchas » (ayant donné par pesée la moyenne de 19.90 %) sont : 25.07 %

23.12

25.00

25.10

Un guano ayant donné 7.82 % par pesée donne par perte de poids :

8.50 %

et 9.40 %

Ces résultats, outre qu'ils manquent de concordance, sont absolument mauvais.

III. — MÉTHODE PAR DÉCOMPOSITION DE L'ACIDE OXALIQUE ET PESÉE DIRECTE DE CO² DÉGAGÉ.

Cette méthode est basée sur la même réaction que la précédente. Ses résultats sur acide oxalique sont rigoureusement exacts. Il importe néanmoins d'apporter à ce dosage des précautions minutieuses :

On utilisera un ballon Corleiss ou un appareil analogue muni d'un réfrigérant approprié et d'un système permettant de balayer CO² resté dans le ballon après l'opération.

Il y a lieu d'ajouter, avant les tubes absorbeurs tarés, un autre tube destiné à retenir le chlore produit dans l'attaque des guanos qui contiennent des chlorures.

Nous avons utilisé dans ce but un tube à chlorure cuivreux.

MODE OPÉRATOIRE.

Pesée : la quantité d'acide oxalique du guano pesé doit être environ 0.2 gr. Introduire dans le ballon avec 10-15 cc. d'eau ; laisser macérer à froid — remuer. Durée : 10 à 15 minutes. Ajouter 0.5 gr. environ de MnO². Répartir par agitation.

Laisser s'écouler 7 à 8 cc. d'H²SO⁴ concentré, *goutte à goutte*, en observant le dégagement produit. A la fin de l'opération, balayer par un courant d'air ; durée : au moins 5 minutes. L'augmentation du poids du tube absorbeur donne la quantité de CO² provenant de l'acide oxalique décomposé.

CO² dégagé $\times 1.4318 =$ Ac. oxal. hydraté C²H²O⁴. 2H₂O.

CAUSES D'ERREUR.

1) La chaux sodée doit être fréquemment renouvelée. Il est bon de remplacer le contenu du tube après deux opérations.

2) Un dégagement trop rapide de CO_2 par introduction brusque d'acide sulfurique nuit à son absorption complète.

3) Le tube absorbeur sera soigneusement essuyé avant chaque pesée. On le laissera environ une heure dans la cage de la balance avant d'en déterminer le poids.

4) Le point de suspension pour la pesée sera choisi de façon à obtenir un équilibre stable. Nous avons utilisé deux tubes en U reliés et accolés l'un à l'autre.

5) Le tube, après renouvellement de son contenu, sera placé une heure au moins dans la cage de la balance avant sa pesée.

6) Par un essai à blanc, on s'assurera que l'aspiration d'air, dans l'appareil, n'a pas d'influence sur le poids du tube taré ; on se rendra compte de son étanchéité et de la vitesse à adopter pour le balayage des gaz après l'opération. La quantité d'air, pour le balayage, sera d'environ 4 fois celle du volume du ballon employé.

7) Le tube à chlorure cuivreux est indispensable pour l'analyse des guanos afin de retenir le chlore dégagé.

8) On évitera de chauffer le contenu du ballon. La température dégagée par H_2SO_4 concentré au contact avec l'eau du ballon suffit à libérer l'anhydride carbonique dissous.

Par une chaleur plus élevée on décomposerait l'acide urique contenu dans les guanos (action de MnO^2) en CO^2 et allantoïne d'où augmentation de poids du tube taré.

RÉSULTATS OBTENUS.

1. Sur acide oxalique pur

trouvé : 100.28

100

moyenne : 100.38%

99.50

100.37

2. Sur guanos du Pérou (trouvé par pesée de CaO : 19.90%).

Marqué « Chinchas » : 19.04 %

19.14

19.12

Moyenne : 19.16 %

19.32

Marque « Polestar » 3.15 %. Par pesée de CaO : 3.39 %.

On remarque que les résultats obtenus par cette méthode sont légèrement inférieurs à ceux trouvés par pesée de l'oxalate calciné, ce qu'il faut attribuer

à des matières étrangères entraînées lors de la précipitation de l'oxalate calcique.

Des essais sur des mélanges d'acide oxalique et de superphosphates nous ont donné des résultats trop faibles.

Il y a, en effet, dégagement prématuré de CO^2 à cause de l'action de l'acidité propre du superphosphate. Il y a donc lieu, en présence de superphosphate, de neutraliser d'abord cette acidité. Le borate de soude très pur, ajouté au super empêche une réaction prématurée. On en évitera un excès.

RÉSULTATS.

Un mélange de : 20 gr. ac. oxalique
30 gr. fertiphos
50 gr. superphosphate

ne donne, sans précaution spéciale, que 16.60% d'acide oxalique.

Ce même mélange avec emploi du borate de soude, nous donne 19.78 et 19.62% acide oxalique.

Un mélange de : 20 gr. acide oxalique
10 gr. fertiphos
50 gr. superphosphate
10 gr. sulfate ammonique
10 gr. nitrate de soude

donne sans borate : 14.20 % $\text{C}^2 \text{H}^2 \text{O}^4$ 2aq.

14.40

14.60

Avec borate : 20.20

20.15

20.10

19.75

Comme contrôle de la méthode, nous avons incorporé à un guano de teneur connue en acide oxalique, de l'acide oxalique pur.

0.5 gr. de guano Chinchas ayant donné 19.16% d'acide oxalique, furent additionnés de 0.1 gr. d'acide oxalique. Le résultat obtenu fut de 32.60% $\text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4$ 2aq au lieu de 32.63.

Nous avons noté en outre les erreurs suivantes :

1^o erreur de 2 à 3 mgr. sur le tube taré suivant qu'il est essuyé ou non ;

2^o erreur de 3 à 5 mgr. en 5 minutes par passage trop rapide d'air lors du balayage de l'appareil. Cette erreur dépend des appareils qui retiennent CO^2 atmosphérique à l'entrée.

3° erreur de 4 à 6 mgr. par pesée prématurée d'un tube après son remplissage.

4° 3 à 4 mgr. par pesée d'un tube immédiatement après l'opération.

REMARQUE.

Ainsi que nous l'avons signalé, il ne faut pas chauffer le ballon Corleiss en vue de libérer CO_2 dissous. Nous avons pu nous rendre compte de ce que la température dégagée par l'action de H_2SO_4 concentré sur l'eau employée était suffisante pour éviter toute cause d'erreur à ce sujet.

Nous avons constaté, en outre, qu'un essai effectué sur 1 gr. d'acide urique + H_2SO_4 + MnO_2 , sans chauffer, n'a pas donné d'augmentation de poids. Dans le cas contraire il se produit une effervescence et, l'augmentation du poids du tube taré va jusqu'à 10.20 % de la pesée initiale d'acide urique : cela confirme la décomposition signalée précédemment.

CONCLUSIONS.

La méthode à adopter pour le dosage de l'acide oxalique dans les guanos si l'on veut des résultats exacts devrait être la suivante.

Précipiter l'oxalate calcique ainsi que renseigné précédemment ; celui-ci sera alors traité suivant la méthode par pesée directe de CO_2 . On pourra s'en tenir dès lors au procédé ordinaire pour doser CO_2 , car on aura éliminé les causes d'erreurs : chlorures, matières organiques (ac. urique, etc.).

Un guano « Chinchas » donne par pesée et déduction des phosphate et sulfate de chaux 19.90 % ; par pesée directe de CO_2 suivant la méthode décrite précédemment : 19.16 % ; par traitement du précipité : 19.01 %.

Studie over de bepalingsmethoden van het zuringzuur in de guano's

door R. MEURICE en J. CARTIAUX.

Samenvatting.

De schrijvers bestudeeren drie methoden om het totale oxaalzuur in de guano's te bepalen. Zij bevelen er eene van aan, die, mits men zekere voorzorgen neemt, goede uitslagen oplevert.

Studium über die Bestimmungsmethoden der oxalsäure im Guano

vor R. MEURICE und J. CARTIAUX.

Zusammenfassung.

Zur Bestimmung der gesamten Oxalsäure in den Guanos untersuchten die Verfasser drie Methoden, von denen sie eine empfehlen, die gute Resultate gibt, wenn man nur gewisse Vorsorgen trifft.

A study on the methods of determination of oxalic acid in guanos.

by M. REURICE and J. CARTIAUX.

Summary.

The writers have studied three methods for determining the total oxalic acid in guanos. One of these methods is found reliable provided that various precautions be taken.

Recherches sur la toxicité du Chlorure de calcium sur *Phragmites communis* et *Catabrosa aquatica*

par R. MEURICE,

*Professeur à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux,
Directeur de la Station de Chimie et de Physique agricoles*

et G. DEMORTIER,

*Assistant à la Station de Chimie et de Physique agricoles de l'État
à Gembloux.*

Les eaux résiduaires résultant de la fabrication du phosphate bicalcique renferment souvent de grandes quantités de chlorure de calcium. C'est dans le but de déterminer l'influence de ces déversements dans les rivières sur la possibilité de vie du poisson que cette étude a été entreprise.

La partie qui nous occupe ici se rapporte à la végétation en bordure qui agit dans une certaine mesure sur le développement des êtres vivants aquatiques.

Les essais en vases de végétation ont porté sur 2 années consécutives.

En 1934, nous avons appliqué, outre les fumures azotée, phosphatée et potassique, des doses croissantes de chlorure de calcium ; n'ayant d'indication ni sur les exigences azote, acide phosphorique et potasse ni sur la résistance des végétaux au sel expérimenté, nous n'avons pas obtenu la courbe complète de cette toxicité.

Le travail a été repris en 1935 en forçant les doses d'azote, acide phosphorique et potasse, et en augmentant la concentration du chlorure de calcium. Nous sommes arrivés au résultat escompté et les essais de 1934 concordent, dans leurs limites, avec ceux de 1935.

Dans cette recherche nous avons utilisé 2 plantes très communes : le roseau (*Phragmites communis*) et la catabrose (*catabrosa aquatica*). Ne disposant pas d'un nombre de vases de végétation suffisant pour étudier cette question en plaçant les plantes de manière que chaque pot ne renferme qu'une seule espèce, nous avons été contraints de mettre en quelque sorte « en association » le roseau et la catabrose. Bien que cette manière de procéder semble s'écarter de la ligne de conduite générale des essais en pots, il se rapproche davantage des

conditions naturelles. Il nous a permis en outre, d'assister à une « lutte pour la vie » entre les 2 espèces où l'une et l'autre, suivant la concentration en chlorure de calcium, prennent alternativement le dessus et tendent à faire disparaître leur adversaire. Nous traiterons de ce point dans une communication séparée (voyez page 338).

Dans chaque pot nous avons pesé 15 kg. d'un mélange en poids égal de limon pauvre dérivant des quartzophyllades siluriens et de sable bruxellien.

Pour que les plantes se trouvent dans des conditions vitales semblables autant que possible à celles qu'elles trouvent aux abords des rivières, nous avons introduit dans chaque pot 4 litres d'eau. La capacité minimum pour l'eau a été dépassée d'environ 750 cc. par pot. Le sol était donc gorgé d'eau et les plantes s'y sont comportées admirablement.

La fumure a été la suivante : azote 1.0 gr ; acide phosphorique 0,7 gr. potasse 1.0 gr. Elle a été obtenue par un mélange approprié de phosphate monopotassique, de nitrate de potassium et de nitrate d'ammonium. Nous n'avons donc pas introduit d'ions Cl' , SO_4'' , Ca'' , etc. Seuls les ions K' , NH_4' , NO_3' et PO_4''' étaient en présence de Ca'' et Cl' . Nous faisons abstraction des traces d'ions que renfermait primitivement ce sol très pauvre ; pratiquement, ils ne pouvaient avoir d'influence sensible.

Le sol était légèrement acide ($\text{pH} = 6.25$).

Des quantités croissantes de chlorure de calcium ont été introduites dans les différents pots afin d'obtenir les concentrations suivantes en ions-grammes chlore de la solution de sol :

Pas de Cl ; $\text{Cl}'/250$; $\text{Cl}'/50$; $\text{Cl}'/10$; $\text{Cl}'/5$; $\text{Cl}'/2,5$; $\text{Cl}'/1$.

Le chlorure de calcium était le produit chimiquement pur du commerce. La concentration en a été contrôlée avec le nitrate d'argent titré. Ces essais ont été répétés 4 fois.

Les engrais et le chlorure de calcium ont été mélangés intimement dans toute la masse de la terre.

Les roseaux et les catabroses ont été prélevés fin avril. Après un lavage soigné des racines pour enlever toutes les particules de terre adhérentes, nous avons réparti les plantes en 3 lots : les fortes, les moyennes et les petites.

Nous avons alors rassemblé, pour chaque pot, une plante forte, une moyenne et une petite de manière que les poids de ces différents groupes de 3 plantes soient sensiblement les mêmes pour tous les vases.

Dans chaque pot, aux sommets d'un hexagone régulier, nous avons repiqué 3 roseaux et 3 catabroses de manière qu'un roseau soit encadré de 2 catabroses et réciproquement.

Chaque jour l'eau évaporée a été remplacée par pesée selon la technique habituelle.

Les plantes ont poussé vigoureusement partout où la quantité de chlore n'était pas trop élevée.

Voici le résumé des principales observations :

Quelques jours après le repiquage, les plantes des pots $\text{Cl}'/1$ jaunissent.

Quinze jours plus tard, les roseaux sont morts et la catabrose montre nettement les mauvaises conditions vitales dans lesquelles elle se trouve. Tous les autres pots portent une belle végétation.

Après un mois des différences peuvent être observées : les Cl' /2,5 surtout sont en régression. Nous assistons également à la prédominance des roseaux dans certains vases (les premiers de la série) ; tandis que la catabrose semble vouloir refouler le roseau dans Cl' /10 et Cl' /5.

La floraison et la fructification ont été normales. Nous n'avons pas remarqué d'attaque d'insectes ou de cryptogames.

Lors de la récolte les plantes ont été retirées avec toutes les précautions nécessaires ; les racines ont été lavées à grande eau afin d'enlever toutes les particules de terre qui restaient adhérentes surtout au niveau du collet chez le roseau.

Les rendements en matière sèche sont résumés dans les tableaux suivants. Il est à remarquer que les erreurs probables affectant les résultats sont assez élevées : elles atteignent dans certains cas plus de 10 % ; mais il ne faut pas perdre de vue que ces essais ont été entrepris sur des plantes repiquées et que d'autre part le facteur individuel joue ici un très grand rôle : il eût fallu répéter l'expérience un nombre de fois beaucoup plus grand, ce qui nous a été matériellement impossible. Toutefois, il faut noter que les doses successives nous donnent une courbe assez régulière dont les différents points sont en quelque sorte « contrôlés » par leurs voisins immédiats ; l'expérience revêt donc de ce fait un caractère d'exactitude beaucoup plus grand que ne l'indiquent les erreurs probables partielles.

Catabrosa aquatica. — Rendements.

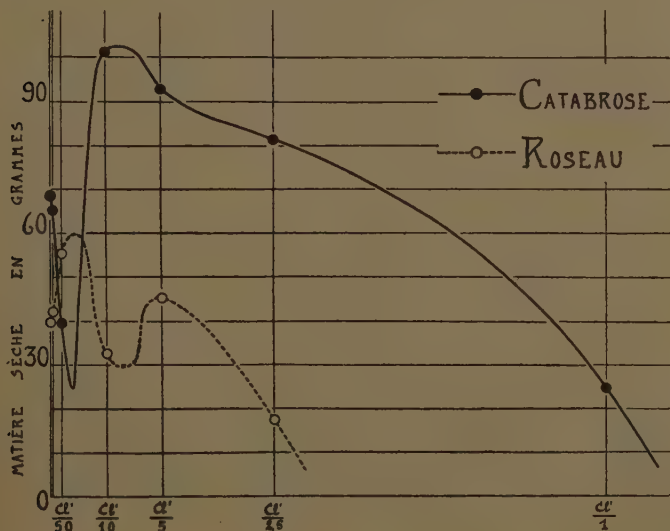
Doses de Ca Cl ₂	Matière sèche	Erreur probable ±	M. S. % au plus fort rendement	Erreur probable % ±	Mat. S. % par rapport aux vases sans CaCl ₂	Erreur probable % ±
O	68.43	2.82	67.69	2.79	100.00	4.12
Cl' /250	65.18	2.48	64.47	2.45	95.25	3.62
Cl' /50	39.53	3.09	39.10	3.06	57.77	4.52
Cl' /10	101.10	5.90	100.00	5.84	147.74	8.62
Cl' /5	92.48	5.77	91.47	5.71	135.15	8.43
Cl' /2.5	81.20	5.47	80.32	5.41	118.66	7.99
Cl' /1	24.40	3.56	24.13	3.52	35.66	5.20

Phragmites communis. — Rendements.

Doses de CaCl_2	Matière sèche	Erreur probable $\pm$	Mat. sèche % au plus fort rendement	Erreur probable % $\pm$	Mat. sèche % aux vases sans CaCl_2	Erreur probable % $\pm$
O	39.75	2.65	72.01	4.80	100.00	6.67
$\text{Cl}'/250$	41.85	3.06	75.82	5.54	105.28	7.70
$\text{Cl}'/50$	55.20	1.49	100.00	2.52	138.87	3.50
$\text{Cl}'/10$	32.40	3.10	58.70	5.62	81.51	7.80
$\text{Cl}'/5$	44.90	4.22	81.34	7.64	112.96	10.62
$\text{Cl}'/2.5$	17.30	0.81	31.34	1.47	43.52	2.04
$\text{Cl}'/1$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Rendement total

Doses de CaCl_2	Matière sèche par pot	Matière sèche % au plus fort rendement	Matière sèche % aux vases sans CaCl_2
O	108.13	78.71	100.00
$\text{Cl}'/250$	107.03	77.91	100.27
$\text{Cl}'/50$	94.73	68.95	98.32
$\text{Cl}'/10$	133.50	97.18	114.63
$\text{Cl}'/5$	137.38	100.00	124.06
$\text{Cl}'/2.5$	98.50	71.70	81.09
$\text{Cl}'/1$	24.40	17.76	35.66



CONCLUSION

11

La toxicité du Chlorure de calcium ne commence à se manifester sur le roseau qu'au delà de la concentration $\text{Cl}'/5$ et sur la catabrose pour une concentration en ion chlore supérieure à $\text{Cl}'/2.5$ (figure I et tableaux p. 334 et 335).

Le roseau disparaît pour des teneurs légèrement supérieures à $\text{Cl}'/2.5$ alors qu'à cette concentration la catabrose produit encore 18 % de matière sèche en plus que dans le pot témoin n'ayant pas reçu de chlorure.

Pour une concentration égale à $\text{Cl}'/1$ la catabrose donne encore 35.66 % du rendement initial mais est détruite rapidement au-delà.

Les teneurs faibles en chlorure de calcium se sont montrées favorables dans les conditions expérimentales. En effet, le rendement maximum chez le roseau est atteint vers la concentration $\text{Cl}'/50$ avec 38.87 % d'excédent sur le rendement initial. Pour la catabrose, ce maximum est situé entre $\text{Cl}'/5$ et $\text{Cl}'/10$ et donne un supplément de matière sèche voisin de 50 % par rapport aux vases sans chlorure de calcium. Le rendement total en matière sèche le plus élevé oscille également entre ces limites. Les courbes présentent des maxima et des minima. Ils sont dus à des phénomènes d'ordre physiologique et font l'objet d'une publication séparée (voir page 338). Cependant il semble qu'aux faibles concentrations le roseau soit plus spécialement favorisé alors que, pour des teneurs plus fortes, la catabrose prenne un développement inattendu ; il pourrait résulter de ce fait une transformation plus ou moins grande de la flore spontanée.

Enfin, il est bon de noter que ces essais ont été effectués sur le chlorure de calcium ; il n'est pas impossible que certains déversements n'amènent à la rivière des quantités plus ou moins grandes d'acide chlorhydrique qui n'aurait pas été neutralisé au cours de la fabrication. Dans ce cas, les résultats obtenus ici ne peuvent plus s'appliquer : il serait alors nécessaire de rechercher l'influence de différentes concentrations d'acide chlorhydrique seul et en mélange avec le chlorure de calcium.

Onderzoekingen naar de vergiftigende werking van het chloorcalcium op *Phragmites communis* en *Catabrosa aquatica*

door R. MEURICE en G. DEMORTIER.

Samenvatting.

Deze proeven, genomen met het doel de vergiftigende werking van het CaCl_2 op de aan de rivieroeveren wassende planten na te sporen, lieten toe vast te stellen, dat in de operationele omstandigheden de *catabrosa aquatica* gunstig beïnvloed wordt bij concentraties kleiner dan $\text{Cl}'/2.5$. Te beginnen met deze concentratie wordt de ontwikkeling min of meer belemmerd. Alle ontwikkeling houdt op een weinig boven $\text{Cl}'/1$.

Het riet (*Phragmites communis*) toont zich gevoeliger : het CaCl_2 oefent een gunstigen invloed uit tot aan de concentratie $\text{Cl}'/50$ waar de vergiftigende werking zich begint te openbaren. Het riet wordt gedood tusschen $\text{Cl}'/2.5$ en $\text{Cl}'/1$. Het is waarschijnlijk, dat volgens de concentratie in chloorcalcium de spontane flora min of meer gewijzigd zou worden.

**Untersuchungen über die vergiftende Wirkung des Kaliumchlorids auf
Phragmites communis und *Catabrosa aquatica***

von R. MEURICE und G. DEMORTIER.

Zusammenfassung.

Diese Versuche, die zum Zweck hatten der vergiftenden Wirkung des CaCl_2 auf die an den Fluszufern wachsenden Pflanzen nachzuforschen, erlaubten uns festzustellen dasz unter den operativen Umständen *Catabrosa aquatica* bei Konzentrationen unter $\text{Cl}'/2.5$ günstig beeinflusst wird. Von dieser Konzentration an wird die Entwicklung mehr oder weniger gehindert. Jede Entwicklung hört ein wenig über $\text{Cl}'/1$ auf.

Das Schilf (*Phragmites communis*) zeigt sich empfindlicher : das CaCl_2 ist günstig bis zur Konzentration $\text{Cl}'/50$, wo die vergiftende Wirkung beginnt sich zu offenbaren.

Das Schilf wird zwischen $\text{Cl}'/2.5$ und $\text{Cl}'/1$ getötet. Es ist wahrscheinlich dasz, je nach der Konzentration an Chlorkalium, die spontane Flora sich mehr oder weniger modifizieren würde.

**Researches on the action of calcium chloride on *Phragmites communis* and
*Catabrosa aquatica***

by R. MEURICE and G. DEMORTIER.

Summary.

From investigations conducted with a view to establish the action of CaCl_2 on river bordering plants the following conclusions have been inferred :

Under the operating conditions *Catabrosa aquatica* is favourably influenced for concentrations below $\text{Cl}'/2.5$. For higher concentrations the development slackens more or less. It stops slightly over $\text{Cl}'/1$.

The common reed (*Phragmites communis*) is more rapidly affected ; CaCl_2 is favourable up to the concentration $\text{Cl}'/50$ after which the toxical action becomes apparent.

The reed is killed between $\text{Cl}'/2.5$ and $\text{Cl}'/1$. It seems probable that the spontaneous flora would be more or less altered according to the calcium chloride concentration.

Un exemple typique de " lutte pour la vie ,, chez les plantes supérieures

par R. MEURICE,

*Professeur à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux,
Directeur de la Station de Chimie et de Physique agricoles*

et G. DEMORTIER,

*Assistant à la Station de Chimie et de Physique agricoles de l'État
à Gembloux.*

Introduction.

Dans les essais entrepris en vue de rechercher la toxicité du chlorure de calcium sur *Phragmites communis* et *Catabrosa aquatica* nous avons remarqué, au cours de la végétation, que ce chlorure agissait d'une manière toute différente sur la catabrose et le roseau, suivant le degré de concentration.

Rappelons brièvement les conditions de végétation :

Dans chaque vase, nous avons introduit 15 kg. d'un mélange de limon pauvre et de sable bruxellien, avec comme fumure fondamentale 1 gr. d'azote, 0,7 gr. de P_2O_5 et 1 gr. de K_2O . Par un mélange convenable de nitrate d'ammonium, de phosphate monopotassique et de nitrate de potasse nous n'avons introduit que les ions NH_4^+ , K^+ , H^+ , NO_3^- , PO_4^{3-} .

Le pH était environ 6.25.

Chaque pot a été taré de façon que les plantes aient 4 litres d'eau à leur disposition pendant le cours de la végétation. La capacité minimum pour l'eau (pouvoir rétentif) a donc été dépassée d'environ $3/4$ de litre.

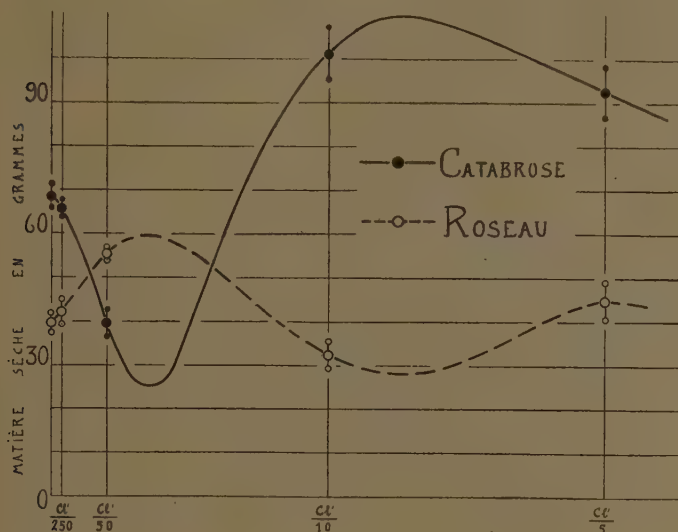
Les concentrations en Chlorure de calcium par litre de « solution de sol » ont été dans chaque série :

Pas de Cl^- — $Cl^-/250$ — $Cl^-/50$ — $Cl^-/10$ — $Cl^-/5$ — $Cl^-/2.5$ — $Cl^-/1$

Les résultats obtenus sont exprimés en grammes de matière sèche :

Rendements en matière sèche.

Concentration en chlore	Catabrose		Roseau	
	Matière sèche	Erreur probable	Matière sèche	Erreur probable
O	68.43	2.82	38.75	2.65
$\text{Cl}'/250$	65.18	2.48	41.85	3.06
$\text{Cl}'/50$	39.53	3.09	55.20	1.39
$\text{Cl}'/10$	101.10	5.90	32.40	3.10
$\text{Cl}'/5$	92.48	5.77	44.90	4.22
$\text{Cl}'/2.5$	81.20	5.47	17.30	0.81
$\text{Cl}'/1$	24.40	3.56	0.00	0.00



Conclusions.

En suivant les courbes de la figure ci-dessus on assiste tout d'abord à une augmentation notable du rendement du roseau (*Phragmites communis*) jusqu'à la concentration voisine de $\text{Cl}'/25$. A ce maximum correspond pour la catabrose (*catabrose aquatica*) un minimum très prononcé ; ensuite, le rendement de cette dernière augmente brusquement pour atteindre à son tour un maximum très élevé auquel correspond précisément un minimum chez le roseau. Ce recul du roseau devant le développement extrêmement luxuriant de la catabrose entre $\text{Cl}'/10$ et $\text{Cl}'/5$ fera bientôt place à un second maximum tandis que le rendement de la catabrose diminue régulièrement. Au delà de $\text{Cl}'/5$ la lutte pour la suprématie cesse car les plantes ont alors à combattre un ennemi commun : la concentration en Chlorure de calcium. La catabrose, plus résis-

tante aux fortes concentrations donnera une maigre végétation à la concentration Cl' / I , alors qu'entre $Cl' / 2.5$ et Cl' / I le roseau aura cessé de vivre.

Suivant la concentration en $CaCl_2$ l'une des plantes pourra atteindre un développement extraordinaire et refouler progressivement son adversaire au point même de le faire disparaître. Nous obtenons une représentation graphique d'un cas extrêmement simple où un facteur variable (concentration en $CaCl_2$) agit seulement sur deux espèces différentes. Quelle doit être la complexité de cette lutte où les innombrables espèces formant une flore spontanée sont aux prises avec les facteurs d'ordre physique, chimique et biologique de la station ?

Een typisch voorbeeld van « den strijd om het bestaan » bij de hoogere planten

door R. MEURICE en G. DEMORTIER.

Samenvatting.

Proeven gedaan op *catabrosa aquatica* en *phragmites communis* hebben uitslagen opgeleverd, die, grafisch voorgesteld, twee curven geven, die voor iedere plant maxima en minima aanduiden. Het is gemakkelijk te zien dat met het overwicht van een der twee soorten een terugwijken van de andere overeenstemt. Dit voorbeeld van strijd bij deze twee planten, bij aanwezigheid van een enkelen factor (de concentratie in $CaCl_2$) toont duidelijk den invloed der ecologische factoren op het zich vestigen der spontane flora, waarbij de werkingen natuurlijk veel ingewikkelder zijn, uit hoofde van het aantal factoren die in tegenwoordigheid van zeer verschillende soorten medespelen.

Ein typisches Beispiel des « Kampfes ums Dasein » bei den höheren Pflanzen

VON R. MEURICE UND G. DEMORTIER.

Zusammenfassung.

Die an *catabrosa aquatica* und *Phragmites communis* ausgeführten Versuche haben Ergebnisse geliefert, welche in der graphischen Darstellung zwei, für jede Pflanze Maxima und Minima vorstellende, Kurven geben. Man bemerkt leicht dasz mit einem Übergewicht bei einer der zwei Arten ein Zurückweichen bei der andere übereinstimmt. Dieses Beispiel des Kampfes bei diesen zwei Pflanzen, bei Gegenwart eines einzigen Faktors (der Konzentration an $CaCl_2$) zeigt deutlich den Einfluss der ökologischen Faktoren ans das Ansiedeln der spontanen Flora, wo die Wirkungen selbstverständlich Komplexer sind, wegen der Anzahl Faktoren, die bei Gegenwart sehr verschiedener Arten mitspielen.

A typical example of « struggle for life » in higher plants

by R. MEURICE and G. DEMORTIER.

Summary.

The results of experiments conducted on *Catabrosa aquatica* and *Phragmites communis*, when graphically represented, appear in two curves offering maximums and minimums for each plant.

It is obvious that the prevalence of one of the two species corresponds to a setback for the other.

This example of struggle between the two plants in the presence of one single factor (concentration in CaCl_2) clearly demonstrates the influence of the ecological factors on the settling of the spontaneous flora in which process actions are far more complex owing to the number of factors acting in the presence of very different species.

Sur le dosage de l'humus soluble dans l'ammoniaque

par R. MEURICE,

*Professeur à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux,
Directeur de la Station de Chimie et de Physique agricoles*

et P. MARTENS,

Assistant à la Station de Chimie et de Physique agricoles à Gembloux.

Quelques précisions complémentaires nous semblent utiles au sujet du travail que nous avons publié sous ce titre dans le « Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux » en novembre 1934, Tome III, N° 4.

A. Le But de nos recherches :

Notre but, indiqué d'ailleurs suffisamment par le titre choisi, était d'étudier le dosage des matières organiques du sol solubles dans l'ammoniaque (suivant Emerson). Nous avons en effet constaté que ce procédé présentait certaines difficultés.

Il fournit toujours des résultats inférieurs à ceux obtenus par dosage du carbone organique, méthode généralement admise. Ces différences, bien connues, sont justifiées par le fait que les bases ne dissolvent guère les matières végétales peu décomposées, et pas du tout la portion des matières carbonées du sol appelée autrefois « humine ».

Emerson, auteur de la méthode étudiée, suivant en cela l'exemple du Français Grandeau, parrain de la « matière Noire », a cru pouvoir négliger ces constituants insolubles dans l'ammoniaque. Nous ne désirons pas discuter ici la question de savoir si ces chimistes ont eu tort ou raison. Nous croyons toutefois que ceux des constituants humiques qui sont peptisables par les ions OH se montrent les plus intéressants du point de vue « structure » de la terre.

Appréciant donc la seule méthode d'Emerson, nous écrivions : « Le but du présent travail est de montrer qu'en flocculant préalablement l'argile, on

obtient des résultats plus exacts que par la seule centrifugation » (Page 306).

Nous avons cherché un moyen pratique d'obtenir en l'occurrence une bonne floculation des matières argileuses, et notre choix s'est porté sur le carbonate ammonique dont l'élimination ultérieure est aisée.

Les résultats obtenus ont été ensuite confrontés avec ceux fournis par d'autres procédés. Cette partie de notre travail était en somme étrangère à la thèse démontrée : nous n'avons pas cru pourtant devoir garder jalousement dans nos archives les chiffres trouvés ; beaucoup nous comprendront.

B. Une objection oiseuse :

Pourquoi n'avons-nous pas dégraissé au préalable les échantillons de terre analysés ? C'est que la teneur du sol en principes éthéro-solubles est minime (Voir Ann. Agron. 1932), et que l'on peut en conséquence ne pas s'en préoccuper.

C. Une autre question :

Les matières riches en lignine s'oxydent à l'air dans un milieu alcalin, au moins à une certaine température (Ann. Agr. 1932).

Pour apprécier jusqu'à quel point ce phénomène peut intervenir dans le dosage des composés humiques solubles dans l'ammoniaque, nous avons exécuté quelques essais complémentaires.

À la température des opérations analytiques d'Emerson, l'oxydation de la faible quantité de lignine en présence s'est montrée pratiquement négligeable.

Nous avons effectué quelques essais en éliminant l'action de l'O par addition de réducteurs : nous avons utilisé l'hydroxyde ferreux (Ann. Agr. 1932) puis le sulfite et le phosphite sodiques. (Ces deux derniers à raison de 75 mgr. par essai).

Résultats obtenus :

Méthode Emerson-Martens

N°	Sans addition	En présence d'hydr. ferreux :
1 A	1,14%	1,12%
1 B	0,31	0,45
10 A	1,89	1,86
27 A	1,14	0,96
64 A	1,92	1,76
64 B	1,03	1,05
S 2	1,18	1,16
155	3,7	3,86
382	11,11	11,35

Méthode Emerson-Martens en présence de réducteurs divers :

N°	Sans addition	+ hydr. Fe	+ sulfite	+ phosphite
155	3,70	3,86	3,55	3,99
382	11,11	11,35	10,55	11,20

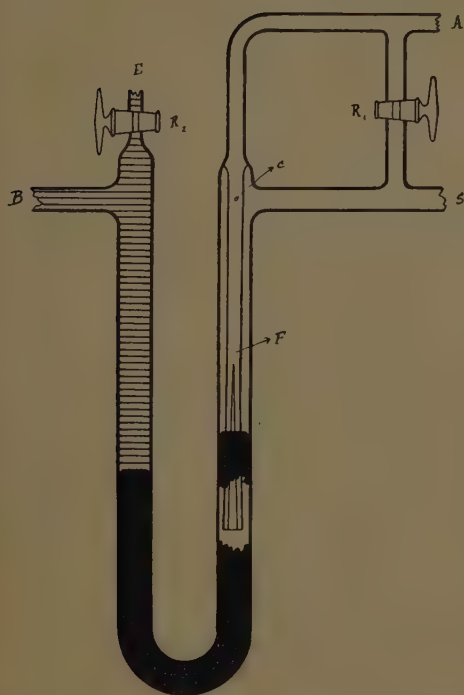
Il ne semble pas, d'après l'inspection de ces résultats, que l'action de l'O de l'air ait une influence notable sur l'exactitude du dosage.

Thermo-régulateur au gaz d'éclairage très sensible et facile à construire

par G. DEMORTIER,

Assistant à la Station de Chimie et de Physique agricoles de l'Etat à Gembloux.

DESCRIPTION.



Dans l'étuve est fixé un réservoir en verre mince contenant soit de l'alcool dénaturé pour les températures voisines de 37°C , soit du pétrole, ou une solution concentrée de chlorure de calcium, etc., pour les températures plus élevées.

Ce réservoir est en relation avec les appareils extérieurs par l'intermédiaire d'un tube en verre assez fin pour diminuer le plus possible l'influence des variations de température du laboratoire. Ce tube B (fig. 1) communique d'une part avec un tube en U renfermant du mercure jusqu'à mi-hauteur des branches et d'autre part avec un récipient contenant un liquide identique à celui du réservoir; un robinet en verre

R_2 (ou plus simplement une pince de Mohr ou une pince à vis sur un petit tube en caoutchouc) permet l'arrêt ou le passage du liquide vers ce vase d'expansion E.

Dans la branche du tube en U, non en relation directe avec le réservoir, plonge un tube en verre F de forme spéciale, jouant un rôle important dans la régulation ; sur cette branche du U est soudé à la partie supérieure un tube latéral relié directement à la grille de chauffage. Le gaz pénètre par A puis par la partie supérieure du tube F pour sortir en bas par la fente plongeant plus ou moins dans le mercure. Ce tube est fixé à la partie supérieure soit par soudure interne ou plus simplement par un petit bout de tube en caoutchouc. Il est obtenu comme suit : à l'une des extrémités (celle non évasée en pêtard) et perpendiculairement à la section, on donne un trait de lime puis, au moyen d'une baguette de verre chaud, on provoque la formation d'une fente longitudinale de 5 à 10 centimètres suivant la quantité de gaz nécessaire au chauffage ; on la passe alors dans la flamme du chalumeau à l'endroit où la fente s'est arrêtée ; il arrive souvent que la partie portant la fente se sépare brusquement du reste du tube ; il n'y a pas lieu de s'inquiéter de cet accident et il suffit de faire la soudure bout à bout de ces deux tubes et de chauffer ensuite dans une flamme large (bec papillon par exemple) le bout du tube portant la fente jusqu'à début de fusion du verre ; on introduit plus ou moins dans le tube une petite pièce cônique en verre ou en métal afin d'obtenir une fente plus ou moins large à la base et très effilée vers le haut ; pour terminer, on pratique un trou C de très petit diamètre à la partie supérieure afin que la grille de chauffage ne s'éteigne pas, même si le mercure vient momentanément à dépasser le sommet de la lumière effilée.

Enfin, les tubes A et S communiquent entre eux au moyen d'un tube portant le robinet R₁ servant, comme nous le verrons plus loin, à la mise en service de l'étuve. (Le robinet R₁ peut aussi être remplacé par un bout de tube de caoutchouc et des pinces de Mohr ou à vis).

MONTAGE ET MISE EN SERVICE.

Le réservoir est rempli complètement de liquide et fixé dans l'étuve à l'endroit convenable.

On verse ensuite suffisamment de mercure dans le tube en U pour qu'il arrive à mi-hauteur des branches. Dans la branche en rapport avec le réservoir, on introduit le même liquide que dans celui-ci ainsi que dans le vase d'expansion et son tube d'arrivée E.

Les extrémités des tubes venant du réservoir et de l'appareil de régulation sont reliés entre eux au moyen d'un tube en caoutchouc peu extensible ; il peut être enveloppé par un ruban de toile imperméable si l'on craint une diffusion lente du liquide ; pour diminuer encore l'extensibilité du caoutchouc (qui n'a d'ailleurs que très peu d'influence dans la régulation) on peut l'entourer d'un fin fil de laiton à spires jointives.

Il est important d'éviter toute rentrée d'air lors de l'assemblage.

FONCTIONNEMENT.

Les robinets R_1 et R_2 sont ouverts. Le gaz entre par A, passe au travers de R_1 de C et d'une partie de la lumière du tube F pour sortir par S et se rendre à la grille de chauffage où il produira la chaleur nécessaire. La température monte progressivement dans l'étuve ; le liquide du réservoir se dilate, ce qui se traduit par un passage de liquide dans le vase d'expansion. Lorsque le thermomètre placé à l'intérieur de l'étuve indique la température que l'on désire y maintenir, on ferme R_1 et R_2 . La température peut encore monter légèrement ; le liquide du réservoir pousse alors devant lui le mercure qui monte dans la branche contenant le tube F ; au fur et à mesure qu'il s'élève, il obture une portion de plus en plus grande de la lumière, ce qui a pour résultat de diminuer l'intensité du chauffage. La température tend alors à baisser dans l'étuve ; le liquide du réservoir se rétracte et le mercure descend provoquant un plus fort passage de gaz. Après quelques oscillations dont l'amplitude va en diminuant, le mercure reste stationnaire, réglant ainsi automatiquement le débit de gaz. Lorsque l'étuve est mise hors de service, il est nécessaire d'ouvrir le robinet R_2 en même temps que l'on ferme l'arrivée du gaz afin d'éviter toute entrée d'air inopportune dans le réservoir.

Pour réaliser ce régulateur, il suffit de savoir plier un tube et de pouvoir souder deux tubes en T.

Ce système très simple et très robuste donne théoriquement une température constante puisque le débit de gaz est constamment proportionnel aux besoins calorifiques du milieu.

Il faut toutefois noter les causes perturbatrices suivantes :

les dilatations et rétractions du verre du réservoir contrarient celles du liquide : le choix d'un verre à coefficient de dilatation peu élevé est recommandable ;

l'irrégularité dans la pression du gaz d'éclairage ;

les variations de température de la salle où se trouve l'étuve ;

enfin, les mouvements de convections sont assez irréguliers dans l'étuve ; on peut y remédier efficacement par une circulation forcée de l'air de l'étuve par ventilateur.

La sensibilité peut évidemment être poussée jusqu'à l'extrême limite en plaçant, suivant les procédés connus, le matériel à étudier dans une ou plusieurs chambres thermostatiques à l'intérieur de l'étuve.

Zeer gevoelige, en gemakkelijk te vervaardigen Thermo-regulator met lichtgas

door G. DEMORTIER.

Samenvatting.

De temperatuurveranderingen van de vloeistof, die een bak volledig vult, worden weergegeven door de stijgende of dalende bewegingen van het kwikzilver bevat in een U-vormige buis als verlengsel aan den bak aangebracht.

In den vrijen arm van de U is een glazen buis gedompeld, die van onder, en overlans, een driehoekige opening heeft, welke eenige centimeters hoog is, met een basis van eenige tienden tot eenige millimeters (zie fig.) Het voor de verwarming noodige gas moet bijna geheel door deze spleet komen. De gastoevoer verandert volgens de bewegingen van het kwik, maar is steeds in verhouding tot de door de stoof benoodigde verwarming, wat een zeer gevoelige regeling verschaft. Een gat met een zeer kleinen doormeter eenige centimeters hooger dan het boven einde van de spleet aangebracht, belet het uitdooven van het gas, zelfs indien het kwik toevallig de opening in de buis komt te verstopen.

De bouw van het toestel, uiterst eenvoudig, wordt uitvoerig in den teks beschreven.

Ein sehr empfindlicher und leicht herzustellender Thermo-Regulator mit Leuchtgas

VON G. DEMORTIER.

Zusammenfassung.

Die Temperaturveränderungen der einen Behälter völlig füllenden Flüssigkeit werden ausgedrückt durch die steigenden oder fallenden Bewegungen des in einer U = förmigen Röhre enthaltenen Quecksilbers; diese Röhre bildet eine Verlängerung des Behälters. In den freien Arm des U ist eine Glasröhre getaucht, die unten, und der Länge nach, ein dreieckiges Loch hat, welches verschiedene zentimeter hoch ist, mit einer Basis von einigen zehnteln bis einige millimeter (siehe Abb.) Das zur Heizung nötige Gas muss fast vollständig durch diese Spalte kommen. Die Gaszufuhr variiert je nachdem das quecksilber steigt oder fällt, aber steht immer in dem Verhältnis zu der für den Ofen förderlichen Wärme, was eine sehr empfindliche Regulierung gewährt. Ein Loch mit einem sehr kleinen Durchmesser, das einige zentimeter höher als das obere Ende der Spalte angebracht wird, verhindert das Erlöschen des Gases, selbst wenn das Quecksilber zufälligerweise die Spalte in der Röhre verstopfen sollte.

Der Bau, der sehr einfach ist, wird ausführlich im Texte beschrieben.

A very sensible and easily made gas thermo-regulator.

by G. DEMORTIER.

Summary.

The variations of the temperature of a liquid in a filled up tank are indicated by the rising and fall of the mercury contained in a U-shaped tube connected with the tank.

A glass tube provided with a triangular slot goes down into the free end of the U-shaped tube. The slot runs lengthwise on a distance of a number of centimetres ; its width increases from a few tenths to a few millimetres at the bottom end (See fig.).

Practically all the gas required for heating is supplied through that slot. The quantity delivered varies with the mercury level ; it is constantly proportioned to the calorific needs of the incubator thus securing a very sensible adjustment.

A very small hole located at some distance above the top end of the slot prevents extinction in case the mercury should accidentally obturate the whole slot.

Particulars about the construction which is very simple are given in the text.

Recherche statistique des relations existant entre le rendement des plantes de grande culture et les facteurs météorologiques en Belgique

(Deuxième note)

par R. BERCE,

D. Sc., Ingénieur agronome,

Chargé de cours à la Chaire de Chimie générale et de Physique

et R. WILBAUX,

Ingénieur agronome,

Ex-assistant temporaire à la Station de Chimie et de Physique agricoles.

Directeur de la division de Technologie de l'I. N. E. A. C. à Yangambi.

FROMENT D'HIVER

Dans une étude antérieure (1), nous avons trouvé, pour une période de treize années d'après guerre (années agricoles 1919-1920 à 1931-1932) des coefficients de corrélation significatifs entre le rendement du froment d'hiver et les facteurs météorologiques, à savoir :

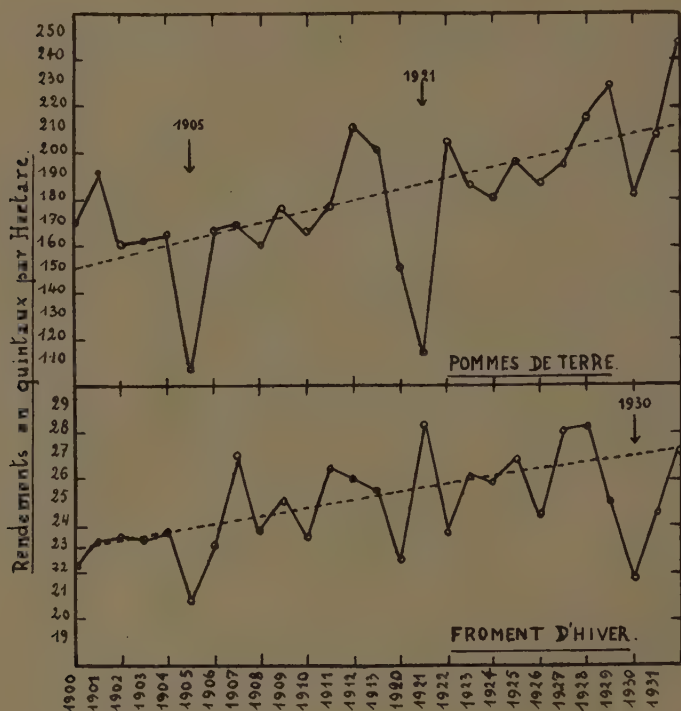
pluies totales des mois de novembre et décembre : $r = -0,704 \pm 0,094$

température moyenne du mois de juillet : $r = +0,672 \pm 0,099$

radiation solaire totale du mois de juillet : $r = +0,747 \pm 0,093$

Les données climatologiques sont celles de la Station de Physique et de Chimie agricoles de Gembloux ; les rendements sont ceux mentionnés dans les statistiques éditées par le Service de la Statistique agricole du Ministère de l'Agriculture de Belgique.

(1) R. BERCE et R. WILBAUX. *Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*. T. IV. n° 1, pp. 32-81. Nous y exposons les méthodes de calcul employées et les réserves dont il faut entourer les calculs effectués par la méthode statistique.



Récolte effectuée en l'année

Diagramme I. — Rendements en quintaux pour froment d'hiver et pommes de terre.
1900-1913 ; 1920-1932.

Nous avons repris cette étude, en l'étendant à une période de 27 années, de l'année agricole 1899-1900 à l'année agricole 1912-1913 et de 1919-1920 à 1931-1932.

Le diagramme I représente les rendements au cours de cette période. L'allure nettement ascendante des rendements nous a fait appliquer ici la méthode WALLÉN (1) qui permet de corriger la tendance à l'amélioration due aux méthodes culturales, aux nouvelles variétés utilisées, etc.

Le tableau I indique les rendements et leur correction.

Le rendement moyen est de 24,79 Quintaux par hectare et la correction annuelle à apporter est de 0,12 Qx. par ha. La déviation standard des rende-

(1) WALLÉN. *Sur la corrélation entre les récoltes et les variations de la température et de l'eau tombée en Suède*. Kungl. Svenska Vetensk. Handl. Bd. 57-8.-1917.

ments corrigés est : $\sigma_p = 1.81$. Tous les calculs sont effectués au moyen des rendements corrigés.

Les tableaux IV et V indiquent les températures moyennes et les pluies totales, qui ont servi à l'établissement des corrélations. Nous y avons mentionné les moyennes et les déviations standard de chaque série.

D'après A. DAMSEAUX (1), « le froment a beaucoup à souffrir de gelées vives succédant à des pluies ou à une fonte de neige qui a gorgé le sol d'eau. Une forte insolation en février est nuisible, quand le sol est gelé : l'eau transpirée n'est pas remplacée, les racines restant inactives ». Comme nous ne disposons pas de relevés valables du total actinométrique pour la période complète de 27 années, il sera difficile de mettre ce dernier fait en lumière au moyen du calcul statistique. DAMSEAUX dit encore : « un mois de juin chaud et sec, succédant à un printemps humide, est très favorable. Mais des mois de mai et juin anormalement chauds activent trop la croissance et sont préjudiciables. L'échaudage est à craindre par des temps anormalement chauds et secs, par des vents brûlants, en juin et même en juillet. L'humidité nuit au froment plus qu'un printemps froid ou sec ».

Voici les coefficients de corrélation que nous avons obtenu :

Corrélations entre le rendement du froment et les températures moyennes :

Octobre : $r = + 0.066$	Octobre-Novembre : $r = + 0.027$
Novembre : $r = + 0.161$	Novembre-Décembre : $r = - 0.217$
Décembre : $r = - 0.299$	Décembre-Janvier : $r = - 0.239$
Janvier : $r = + 0.061$	Janvier-Février : $r = + 0.167$
Février : $r = + 0.096$	Février-Mars : $r = + 0.084$
Mars : $r = + 0.083$	Mars-Avril : $r = + 0.093$
Avril : $r = + 0.061$	Avril-Mai : $r = + 0.066$
Mai : $r = + 0.017$	Mai-Juin : $r = - 0.377$
Juin : $r = - 0.514$	Juin-Juillet : $r = - 0.286$
Juillet : $r = + 0.079$	

Corrélations entre le rendement du froment et les pluies :

Octobre : $r = - 0.056$	Octobre-Novembre : $r = - 0.208$
Novembre : $r = - 0.235$	Novembre-Décembre : $r = - 0.470$
Décembre : $r = - 0.419$	Décembre-Janvier : $r = - 0.324$
Janvier : $r = - 0.023$	Janvier-Février : $r = - 0.060$
Février : $r = - 0.125$	Février-Mars : $r = - 0.116$
Mars : $r = - 0.002$	Mars-Avril : $r = - 0.254$
Avril : $r = - 0.287$	Avril-Mai : $r = - 0.341$
Mai : $r = - 0.218$	Mai-Juin : $r = - 0.150$
Juin : $r = - 0.017$	Juin-Juillet : $r = - 0.443$
Juillet : $r = - 0.507$	

(1) DAMSEAUX. *Plantes de grande culture*. 3^e éd. Paris et Namur, 1911, p. 18.

Examinons d'abord les coefficients relatifs aux *précipitations* atmosphériques ; ils sont tous négatifs, confirmant ainsi l'observation culturale qui constate l'effet nuisible du facteur humidité.

Parmi ces coefficients, nous avons :

pour les pluies de novembre + décembre : $r = -0,470 \pm 0,101$, significatif, dont la probabilité qu'il soit dû au hasard P , est comprise entre 0,01 et 0,02 (1) ; le coefficient est égal à 4,7 fois son erreur probable. Il confirme le coefficient $r = -0,704 \pm 0,094$, significatif ($P < 0,02$) trouvé précédemment (2) sur 13 années d'observation.

Nous voyons donc qu'on peut être certain de l'effet nuisible des pluies à l'entrée de l'hiver ; cette corrélation négative est à rapprocher du fait signalé précédemment, à savoir de l'action désastreuse des froids vifs sur des sols gorgés d'eau.

Notons qu'on obtient en outre une corrélation négative non significative, mais probable, entre le rendement et les pluies de décembre : $r = -0,419 \pm 0,106$ ($0,02 < P < 0,05$), où le coefficient est égal à 3,93 fois son erreur probable.

Nous avons également une corrélation négative significative, relative aux pluies de juillet, $r = -0,507 \pm 0,096$ ($P < 0,01$), où le coefficient est égal à 5,3 fois son erreur probable. Cette corrélation indique que le blé souffre, peu avant la récolte, d'un excès d'humidité. Elle est confirmée par $r = -0,443 \pm 0,104$, relatif aux mois de juin et juillet, significatif ($P = 0,02$) et atteignant 4,21 fois son erreur probable.

Nous n'avions trouvé aucun coefficient valable pour 13 années d'observation et les corrélations trouvées cette fois confirment l'observation culturale : l'action bienfaisante d'un mois de juin sec.

Nous trouvons encore, en fonction des pluies d'avril + mai : $r = -0,341 \pm 0,115$ ($0,05 < P < 0,01$) où r est égal à 2,97 fois l'erreur probable. Ce coefficient non significatif est presque probable et méritait d'être signalé, car il confirme encore l'observation culturale.

Nous voyons donc que le calcul statistique est en parfait accord avec la réalité, malgré que les pluies soient réparties en périodes arbitraires d'un mois et de deux mois.

En ce qui concerne les corrélations relatives aux *températures moyennes*, nous obtenons, par rapport à la température moyenne de juin : $r = -0,514 \pm 0,095$ significatif ($P < 0,01$), égal à 5,4 fois son erreur probable. Sur 13 années d'observation (3), nous n'avions rien trouvé, mais par contre, nous avons obtenu pour juillet $r = +0,672 \pm 0,099$, significatif, confirmé par une corrélation significative positive $r = +0,747 \pm 0,093$ entre le rendement et la radiation solaire totale ; sur 27 années, nous n'obtenons qu'un coefficient sans valeur.

(1) R. A. FISHER. *Statistical methods for research workers*. 4^e Éd. Edimburg. 19, table VA. p. 188.

(2) R. BERCE et R. WILBAUX. *Loc. cit.*

(3) R. BERCE et R. WILBAUX. *Loc. cit.*

Au point de vue statistique, les coefficients trouvés sur 27 années d'observation ont plus de poids que ceux trouvés sur 13 années.

Le coefficient $r = -0,514$ (27 années) est en corrélation avec l'observation culturale qui constate qu'un mois de juin sec et chaud est favorable au blé ; mais cependant des mois de mai et juin trop chauds sont nuisibles car ils activent trop la croissance ; de plus l'échaudage est à craindre en juin (et juillet même) en cas de temps anormalement chaud et sec et en cas de vents brûlants notamment.

On conçoit que le calcul statistique, capable de mettre en lumière une relation linéaire, ne parvienne pas à exprimer ces diverses observations : Il n'en est pas de même pour certaines régions de l'Angleterre, où le climat toujours assez brumeux n'offre aucune crainte d'échaudage, et pour la France septentrionale, où le climat toujours chaud et sec provoque souvent cet accident.

Chez nous, au contraire, plusieurs facteurs s'enchevêtrent et de plus, il nous faut bien constater que la température moyenne est au fond un très mauvais facteur de comparaison : on peut obtenir des températures moyennes très voisines, pour des climats d'allure différente. En effet, l'amplitude de la variation quotidienne, les maxima et minima, le rayonnement total sont masqués dans cette moyenne mensuelle et deux mêmes mois de température moyenne identique, peuvent avoir été très différents.

Nous n'attacherons donc pas une importance exagérée à ces coefficients de corrélation. Notons cependant que le coefficient relatif à la température moyenne de mai + juin : $r = -0,377 \pm 0,111$ confirme l'observation culturale, dans sa constatation de l'effet nuisible d'une croissance trop rapide en mai et juin, mais ce coefficient n'est pas significatif, quoique probable ($0,05 < P < 0,1$) ; (r est égal à 3,4 fois son erreur probable).

Puisqu'à cette époque, plus particulièrement en juin, un temps frais est préjudiciable et qu'un temps trop chaud l'est aussi, il est à prévoir qu'on ne pourra effectuer d'ajustement linéaire que dans des limites étroites ; l'ajustement général devrait logiquement se faire plutôt selon une courbe à allure parabolique.

Les coefficients de corrélation trouvés ici et relatifs aux températures moyennes de juin ou juillet, ne doivent être considérés que comme des covariations.

Examinons à présent les équations de régression linéaire qu'on peut obtenir :

On trouve, en fonction des *pluies de novembre + décembre* :

$$y = 27,59 - 0,02028 x \quad (a)$$

où y = rendement corrigé du froment, en Qx. par hectare.

x = pluies totales de novembre + décembre, en mm.

Le diagramme II compare les résultats calculés et réels corrigés ; la prévi-

sion est mauvaise, l'écart atteignant jusque 3 Qx. par hectare, soit 12% du rendement moyen.

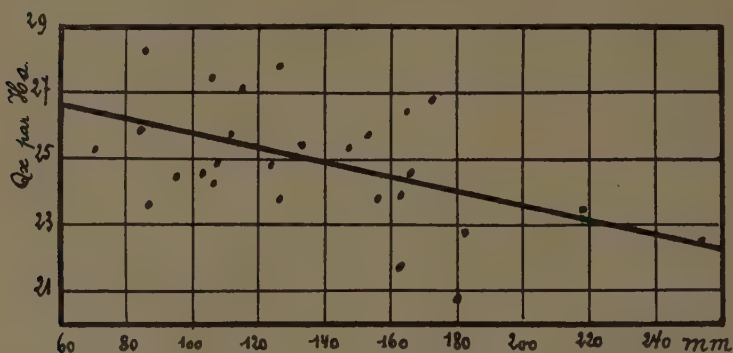


Diagramme II. — Comparaison des rendements observés et des rendements calculés en fonction des pluies novembre + décembre (équation a).

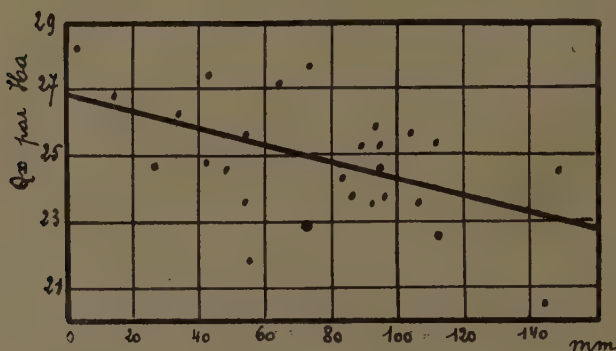


Diagramme III. — Comparaison des rendements observés et des rendements calculés en fonction des pluies de juillet (équation b).

En fonction des *pluies de juillet*, on obtient :

$$y = 26,77 - 0,026x \quad (b)$$

Le diagramme III compare les résultats calculés et réels corrigés ; la précision laisse également à désirer, l'écart atteignant jusque 3,5 Qx. par ha., soit 14% du rendement moyen.

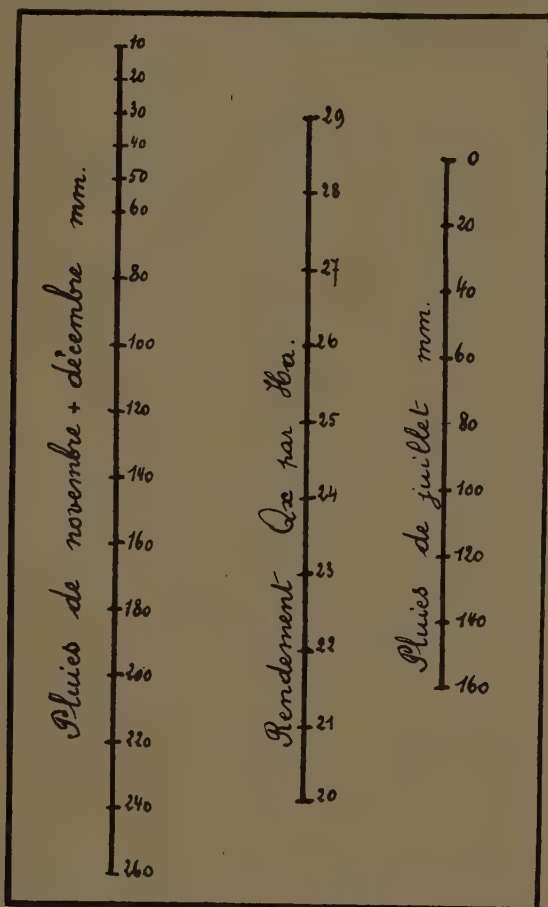
Si l'on cherche l'équation de régression partielle, fonction des *pluies de novembre + décembre* et des *pluies de juillet*, on trouve que :

$$y = 29,26 - 0,0185x - 0,0252x' \quad (A)$$

où y = rendement corrigé du froment, en Qx par ha.

x = pluies totales de novembre + décembre en mm.

x' = pluies totales de juillet, en mm.



Abaque (Equation A) pour la détermination graphique et rapide des rendements du froment en fonction des pluies de novembre + décembre et des pluies de juillet.

L'abaque à alignement représente graphiquement cette équation A.

Le tableau II établit la comparaison entre les résultats calculés avec cette équation (A) et les résultats réels corrigés ; les moyennes sont identiques, la déviation standard des écarts entre les rendements calculés et réels est 1,30 ; la précision est donc assez bonne.

Les résultats calculés présentent des écarts avec le rendement réel,

inférieurs à $\frac{2}{3}\sigma$, dans 44% des cas,

inférieurs à σ dans 78% des cas,

inférieurs à 2σ dans 92,5% des cas.

Tableau II. Comparaison des rendements corrigés réels et des rendements corrigés calculés au moyen de l'équation regression partielle III.

Année Agricole	Rendement réel corrigé, en Qx. par H. ρ	Rendement calculé en Qx. par Ha ρ'	Différence $\rho' - \rho$ d	Carré des différences dm^2
1899-1900	23.77	24.90	+ 1.13	1.2769
1900-1901	24.66	24.98	+ 0.32	0.1024
1901-1902	24.81	25.97	+ 1.16	1.3456
1902-1903	24.57	24.94	+ 0.37	0.1369
1903-1904	24.71	26.53	+ 1.82	3.3124
1904-1905	21.68	24.78	+ 3.10	9.6100
1905-1906	24.35	25.25	+ 0.90	0.8100
1906-1907	27.85	25.05	— 2.80	7.8400
1907-1908	24.45	23.64	— 0.81	0.6561
1908-1909	25.67	24.47	— 1.20	1.4400
1909-1910	23.96	24.16	+ 0.20	0.0400
1910-1911	26.81	25.78	— 1.03	1.0609
1911-1912	26.14	25.18	— 0.96	0.9216
1912-1913	25.20	24.11	— 1.09	1.1881
1919-1920	22.47	21.77	— 0.70	0.4900
1920-1921	28.13	27.61	— 0.52	0.2704
1921-1922	23.41	25.32	+ 1.91	3.6481
1922-1923	25.56	25.00	— 0.56	0.3136
1923-1924	25.14	24.52	— 0.62	0.3844
1924-1925	25.96	25.26	— 0.70	0.4900
1925-1926	23.45	22.48	— 0.97	0.9409
1926-1927	27.04	25.44	— 1.60	2.5600
1927-1928	27.29	26.20	— 1.09	1.1881
1928-1929	23.76	24.18	+ 0.42	0.1764
1929-1930	20.34	22.34	+ 2.00	4.0000
1930-1931	22.93	24.06	+ 1.13	1.2769
1931-1932	25.23	25.07	+ 0.16	0.0256
Σ	669.34	669.31		45.5053
Moyenne	24.79	24.79		1.6854

Déviation standard : $\sigma = 1.3$

Les résultats calculés ne présentent que des écarts inférieurs à 2 Qx. par hectare (soit 1,54 σ), sauf 1° en 1904-1905, où la récolte est inférieure de 3,10 Qx., et 2° en 1906-1907, où la récolte est supérieure de 2,80 Qx.

A la rigueur, cette formule (A) peut servir à prévoir, avant l'établissement des statistiques, le rendement moyen du froment pour le Royaume, sauf le

cas d'années au cours desquelles des circonstances exceptionnelles viennent troubler l'action normale des pluies de juillet ou de novembre + décembre.

Notons, en outre, qu'il faut ajouter au rendement calculé, pour passer au rendement calculé non corrigé, autant de fois 0,12 Qx. qu'il s'est écoulé de récoltes depuis 1919-1920. On ne peut en outre affirmer que cette tendance à l'amélioration restera constante. Il se pourrait même qu'elle variât dans de larges limites par suite de modifications culturales, par l'introduction de nouvelles variétés surtout.

On voit donc qu'il ne faut user qu'avec circonspection d'une telle équation ; en outre, elle a été établie avec des données statistiques de rendement qui sont loin d'être rigoureusement exactes.

Cette équation de régression partielle (A), fonction des pluies, a cependant plus de valeur que celle établie précédemment sur 13 années d'observations (I) et où se trouvait un coefficient de régression partielle calculé à partir d'une simple covariation, c'est-à-dire la corrélation apparente entre la température moyenne de juillet et le rendement.

POMME DE TERRE

A priori nous pensions que le calcul statistique ne saurait mettre en lumière l'existence de relations linéaires entre le rendement de la pomme de terre et les éléments du climat.

En effet, les statistiques agricoles de notre pays ne mentionnent que le rendement moyen par hectare, sans faire de distinction entre les variétés hâtives et tardives. Les premières n'ont qu'une période de végétation de 70 à 90 jours, alors que celle des dernières atteint 120 à 190 jours.

En outre, ces diverses variétés ne réagissent pas de même envers les facteurs météorologiques.

D'après A. DAMSEAUX, (2) la sécheresse est surtout nuisible aux variétés tardives, alors que l'excès d'humidité est plus particulièrement préjudiciable aux variétés hâtives. Un mois de septembre chaud se manifeste surtout au cours d'années humides. En outre, l'époque de plantation varie depuis la première quinzaine d'avril en terre forte, jusqu'à mi-mai en terre légère.

Nous avons néanmoins recherché l'existence de corrélations.

Le diagramme indique les rendements en Qx. par ha., depuis 1900 à 1913 et de 1920 à 1932.

L'allure générale est nettement ascendante ; aussi nous avons corrigé cette tendance à l'amélioration par la méthode de WALLEN (voir tableau III)

Le rendement moyen est 181,3 Qx. par ha., et la correction annuelle à apporter est 2,47 Qx. par ha.

La déviation standard des rendements corrigés est $\sigma_p = 25,76$.

(1) R. BERCE et R. WILBAUX. *Loc. cit.*

(2) A. DAMSEAUX. *Loc. cit.* p. 125.

Tableau III. --- POMMES DE TERRE. --- Rendements, déviations et correction du rendement.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Année	Rendements en Qx. par Ha R	Écart de R avec la moyenne d	Carré des Écart de R avec la moyenne de	Écart dans le temps Δ	Produit des Écart d × Δ	Rendements corrigés en Qx. par Ha p	Écart de p avec la moyenne D	Carré des Écart de p avec la moyenne D²
					+	—		
1900	169.63	— 11.67	136.1889	+ 13	—	151.71	+ 20.44	417.7936
1901	190.67	+ 9.37	87.7969	+ 12	112.44	—	+ 39.01	1.521.7801
1902	159.17	— 22.13	489.7369	+ 11	—	243.43	+ 5.04	25.4016
1903	160.97	— 20.33	413.3089	+ 10	—	203.30	+ 4.37	19.0969
1904	164.26	— 17.04	290.3616	+ 9	—	153.36	+ 5.19	26.9361
1905	106.55	— 74.75	5.662.3125	+ 8	—	807.30	— 54.99	3.023.9001
1906	166.53	— 14.77	218.1529	+ 7	—	103.39	+ 2.52	6.3504
1907	168.14	— 13.16	173.1856	+ 6	—	78.96	+ 1.66	2.7556
1908	159.52	— 21.78	474.3684	+ 5	—	108.90	— 0.81	0.6561
1909	175.45	— 5.85	34.2225	+ 4	—	32.40	+ 4.03	16.2409
1910	163.87	— 17.43	303.8049	+ 3	—	52.29	— 10.02	100.4004
1911	175.42	— 5.88	34.5744	+ 2	—	11.76	— 0.94	0.8836
1912	211.01	+ 29.71	882.6841	+ 1	29.71	—	+ 32.18	1.035.5524
1913	206.47	+ 25.17	663.5289	—	—	213.48	+ 25.17	663.5289
1920	152.41	— 28.89	834.6321	— 1	28.89	149.94	— 31.36	983.4496
1921	114.92	— 66.38	4.406.3044	— 2	132.76	109.98	— 71.32	5.086.5424
1922	218.47	+ 37.17	1.381.6089	— 3	—	211.06	+ 29.76	885.6576
1923	185.11	+ 3.81	14.5161	— 4	—	175.23	— 6.07	36.8449
1924	180.48	— 0.82	0.6724	— 5	4.10	168.13	— 13.17	173.4489
1925	193.80	+ 12.50	156.2500	— 6	—	75.00	— 2.32	5.3824
1926	186.98	+ 5.68	32.2624	— 7	—	39.76	— 31.61	999.1921
1927	196.56	+ 15.26	232.8676	— 8	—	122.08	— 4.50	20.2500
1928	218.48	+ 37.18	1.382.3524	— 9	—	334.62	+ 14.95	223.5025
1929	228.52	+ 47.22	2.229.7284	— 10	—	472.20	+ 20.82	507.1504
1930	182.16	+ 0.86	0.7396	— 11	—	9.46	— 26.31	692.2161
1931	207.82	+ 26.52	703.1040	— 12	—	318.24	— 3.12	9.7344
1932	271.89	+ 70.59	4.982.9481	— 13	—	917.67	+ 38.48	14.80.7104
Σ	4.895.26		26.222.2138		+ 307.90	— 4.353.58 + 307.90		17.935.3584
Moyenne	181.30					181.30		
Déviation, Standard			31.17	7.79				25.76

Tableau IV. — Total des Pluies Mensuelles, en mm de hauteur.

Année Agricole	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
1899-1900	36.8	29.1	97.2	90.7	73.7	22.1	31.8	37.1	73.6	92.3	80.5	20.5
1900-1901	75.9	55.7	111.1	37.2	43.1	82.9	68.2	28.5	62.5	47.6	44.2	70.8
1901-1902	96.0	41.7	81.2	54.7	54.5	46.7	55.0	74.1	43.7	40.5	81.9	52.1
1902-1903	56.3	36.8	68.0	61.3	41.5	42.2	119.0	33.0	44.0	94.3	96.7	83.7
1903-1904	85.5	71.4	35.6	58.8	77.8	58.7	18.7	36.3	41.3	29.9	46.6	64.0
1904-1905	45.0	69.1	93.6	28.0	30.8	102.9	45.4	56.3	110.0	58.5	49.7	99.0
1905-1906	85.8	79.2	27.3	94.0	77.0	74.6	31.2	83.7	41.8	81.0	57.2	29.9
1906-1907	70.6	65.8	59.9	66.1	29.6	35.4	32.0	71.2	64.7	75.4	52.7	21.5
1907-1908	67.5	32.0	65.3	24.5	83.3	55.0	61.2	64.5	36.5	151.7	72.8	34.9
1908-1909	8.7	79.5	32.7	30.9	25.8	60.2	41.5	45.2	72.1	107.7	97.5	67.8
1909-1910	72.7	102.5	122.5	77.1	108.5	29.3	55.8	68.1	96.0	83.5	36.0	59.0
1910-1911	49.7	39.5	70.4	26.0	46.5	53.7	35.8	52.3	78.9	15.0	17.8	69.8
1911-1912	62.6	76.5	92.4	57.0	52.2	102.4	22.6	36.1	93.9	95.7	52.9	49.1
1912-1913	74.7	85.9	62.1	82.0	30.1	74.8	71.4	98.7	62.3	95.7	50.1	48.4
1919-1920	47.5	100.5	152.5	117.0	24.5	18.4	125.3	86.2	57.2	111.8	36.6	34.5
1920-1921	15.5	28.2	59.7	68.8	9.0	26.0	45.7	31.8	20.3	1.0	82.8	94.8
1921-1922	12.2	46.8	43.1	72.1	65.9	47.4	70.4	7.7	37.8	90.1	48.3	38.4
1922-1923	57.4	86.1	66.9	49.5	63.3	33.2	19.9	139.7	52.5	56.6	136.9	49.2
1923-1924	175.7	62.9	69.2	42.5	23.0	24.1	65.8	83.0	48.4	91.0	110.2	103.3
1924-1925	94.3	40.3	48.5	117.7	52.8	48.5	51.0	66.4	62.3	93.7	83.4	47.5
1925-1926	70.1	100.4	120.5	53.3	58.8	28.6	31.1	104.4	52.2	106.9	109.8	87.0
1926-1927	161.8	76.5	41.2	59.0	47.6	42.5	51.5	25.8	87.5	65.5	32.4	35.6
1927-1928	28.2	47.1	61.9	66.8	60.0	23.9	74.9	53.7	77.1	41.8	78.2	119.1
1928-1929	112.5	91.2	64.9	15.9	10.5	6.6	67.5	12.5	55.8	57.4	35.4	41.9
1929-1930	127.3	73.7	107.8	42.2	19.7	41.8	58.2	111.1	45.8	140.6	179.4	112.6
1930-1931	79.9	145.9	35.5	113.8	58.4	17.6	92.1	63.4	39.2	74.3	40.6	1.642.4
1931-1932	53.0	43.0	29.0	36.5	9.5	41.0	77.2	50.7	76.1	114.0	2.018.6	60.86
Σ	1923.2	1.807.30	1920.0	1.643.7	1.277.4	1.240.5	1.509.2	1.617.9	1.633.5	2.055.9	74.76	27.87
Moyennes.	71.23	66.93	71.11	60.85	47.3	45.94	55.9	59.92	60.5	76.14	38.39	
Déviati Standard σ	39.18	27.42	31.47	27.90	24.59	24.27	26.78	30.80	20.82	35.32		

Tableau V. — *Températures Moyennes Mensuelles, en ° C.*

Année Agricole	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
1899-1900	8.82	8.05	—1.20	3.36	2.54	3.04	7.62	10.96	16.15	19.30	16.38	14.26
1900-1901	10.00	6.15	5.22	1.37	—1.73	3.10	8.99	12.74	16.09	18.90	17.57	14.60
1901-1902	10.11	3.88	2.48	4.02	0.25	6.10	9.06	9.05	14.90	16.53	15.56	17.06
1902-1903	8.24	4.56	0.62	3.30	5.52	7.25	5.37	13.25	14.92	16.54	16.33	14.89
1903-1904	11.60	5.44	0.88	3.26	3.26	3.92	9.77	12.87	18.51	19.32	16.75	12.18
1904-1905	9.64	3.88	4.76	0.81	1.56	6.77	7.44	12.11	17.39	19.00	16.82	13.54
1905-1906	6.46	2.64	0.90	0.50	2.20	4.80	8.50	13.10	15.04	17.36	18.06	14.11
1906-1907	12.60	6.21	0.38	3.33	0.16	5.05	7.79	12.81	14.35	14.24	13.09	14.30
1907-1908	12.01	6.11	3.71	—0.82	3.54	4.04	6.55	13.67	17.02	17.23	15.35	14.30
1908-1909	10.23	4.92	0.98	1.23	0.43	4.05	9.30	11.21	13.55	15.12	16.92	13.07
1909-1910	11.51	3.13	3.31	3.12	4.00	5.48	8.19	12.61	16.54	16.00	16.88	13.21
1910-1911	10.82	3.66	5.60	—0.37	3.01	6.08	7.42	13.46	14.57	18.96	20.27	15.41
1911-1912	9.60	5.74	5.38	3.08	5.75	8.20	9.00	13.26	15.83	18.29	14.40	9.63
1912-1913	8.39	4.68	5.50	4.00	3.57	7.31	8.75	12.98	13.15	15.23	15.61	13.92
1919-1920	7.09	2.43	4.46	4.15	6.22	7.65	9.24	13.32	15.21	16.60	17.80	13.50
1920-1921	9.80	4.03	2.03	5.90	3.80	7.24	8.82	13.80	15.41	19.70	17.51	15.21
1921-1922	14.24	1.82	2.74	1.20	2.34	4.26	6.12	14.25	16.00	15.21	15.34	12.73
1922-1923	6.22	4.13	4.36	2.99	4.90	9.26	8.95	11.25	12.10	19.08	16.89	14.30
1923-1924	11.68	3.41	1.80	1.56	0.81	4.43	7.47	14.22	15.57	17.03	14.70	14.53
1924-1925	11.10	5.70	3.90	4.31	4.96	2.99	8.55	13.97	15.27	18.28	16.83	12.14
1925-1926	10.21	2.64	2.30	2.95	7.47	5.94	10.11	10.88	14.85	17.79	16.94	16.15
1926-1927	9.04	7.06	1.16	3.79	3.21	7.42	8.67	11.96	14.86	17.76	17.04	14.40
1927-1928	10.33	3.85	—0.81	3.94	5.15	5.81	8.52	10.84	14.60	18.25	17.22	13.04
1928-1929	10.17	7.02	2.32	—1.68	—4.15	4.89	5.93	13.47	14.24	18.22	17.50	17.22
1929-1930	10.20	6.62	5.82	5.53	1.78	6.30	9.57	11.98	18.08	16.80	17.15	14.32
1930-1931	10.66	7.31	2.57	2.60	0.73	2.73	7.61	14.96	16.73	17.00	15.40	11.40
1931-1932	9.00	7.33	2.26	4.28	—0.10	3.68	7.62	14.24	15.57	17.51	20.28	15.81
Σ	269.77	132.40	73.43	69.93	71.36	147.78	220.93	342.87	416.48	470.85	450.59	380.28
Moyenne	9°99	4°90	2°72	2°59	2°64	5°47	8°18	12°70	15°43	17°44	16°69	14°08
Déviations Standard	1.76	1.69	1.96	1.84	2.55	1.70	1.15	1.31	1.34	1.43	1.53	1.59

Nous avons obtenu :

Corrélation entre le rendement et la température moyenne :

Mai	: $r = + 0,080$	Mai-juin	: $r = - 0,199$
Juin	: $r = - 0,171$	Juin-Juillet	: $r = - 0,257$
Juillet	: $r = - 0,071$	Juillet-Août	: $r = - 0,143$
Août	: $r = - 0,059$	Août-septembre	: $r = + 0,029$
Septembre	: $r = - 0,117$		
	Mai-Juin-Juillet	: $r = - 0,196$	
	Juin-Juillet-Août	: $r = - 0,212$	
	Juillet-Août-Septembre	: $r = - 0,206$	

Corrélations entre le rendement et les précipitations totales :

Mai	: $r = - 0,319$	Avril-Mai	: $r = - 0,292$
Juin	: $r = + 0,139$	Mai-Juin	: $r = - 0,198$
Juillet	: $r = + 0,066$	Juin-Juillet	: $r = - 0,135$
Août	: $r = + 0,162$	Juillet-Août	: $r = + 0,118$
Septembre	: $r = + 0,070$	Août-Septembre	: $r = + 0,215$
	Mai-Juin-Juillet	: $r = + 0,166$	
	Juin-Juillet-Août	: $r = + 0,165$	
	Juillet-Août-Septembre	: $r = + 0,125$	

Le coefficient le plus élevé est relatif aux pluies de mai : $r = - 0,319 \pm 0,116$ pour lequel P approche de 0,1, et qui est égal à 2,76 fois son erreur probable. Ce coefficient non significatif peut être considéré comme probable ; il signifie qu'à l'époque de la plantation, la pomme de terre redoute un excès d'humidité.

Au diagramme I, on peut noter deux récoltes nettement déficitaires :

- La récolte de 1905, probablement à cause de la forte pluviosité en juin et en fin de végétation ;
- La récolte de 1921, à cause de la sécheresse extraordinaire : il n'est

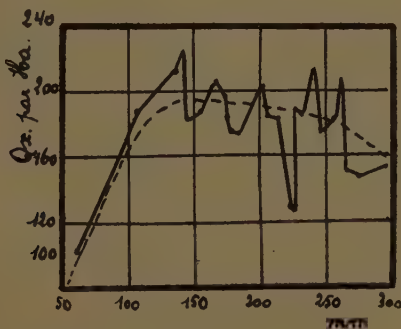


Diagramme IV. — Rendements en pommes de terre, en fonction des pluies totales de mai + juin + juillet.

tombé que 20,3 mm. d'eau en juin (soit 40,2 en moins que la moyenne), 1 mm. en juillet (75,1 en moins que la moyenne) et 36,6 mm. en août (48,2 mm. en moins que la moyenne).

Nous voyons qu'à part une relation probable entre le rendement et les pluies au moment de la plantation, le calcul statistique ne peut, comme prévu, mettre en lumière aucune relation ni époque critique.

Comme à la fois un excès et un manque d'humidité sont nuisibles, l'évaluation du rendement en fonction des pluies devrait plutôt être ajustable selon une courbe parabolique. Mais un tel ajustement est encore loin d'être précis, comme le montre le diagramme IV relatif aux pluies de mai, juin et juillet, par exemple.

Onderzoek, volgens de statistische methoden, naar het verband tusschen de opbrengst van in 't groot verbouwde planten en de weersfactoren in België (2^{de} bericht)

door R. BERCE en R. WILBAUX.

Samenvatting.

De schrijvers hebben op 27 jaren (1899-1913 en 1919-1932) hun onderzoek naar de correlatie tusschen wintertarwe- en aardappelopbrengst en de weersfactoren uitgebreid. (1)

Wintertarwe. — De coëfficiënten bevestigen den schadelijken invloed van een sterke regenachtigheid in het begin van den winter en vóór den oogst, evenals in April en Mei. Een droge en warme periode in Juni is gunstig.

De partieele regressievergelijking A kan voor het berekenen der gemiddelde opbrengst, behalve in het geval van ongeregelde droogte of regen, dienen.

Aardappel. De landbouwstatistieken omvatten vroege en late soorten; dus is het onmogelijk correlatie te vinden. Er is alleen een waarschijnlijke correlatie tusschen de opbrengst en den regen ten tijde van het planten, want in dien tijd lijdt de aardappel door een groote vochtigheid.

Daar vochtigheid en droogte schaden, zou de correlatie een parabolischen vorm hebben.

(1) Zie Bulletin, T. IV, n° 1, 1935, blz 31-18.

Untersuchung, durch die statistischen Methoden, über die Beziehungen zwischen dem Ertrag von Groszkulturpflanzen und den Witterungsfaktoren in Belgien (2^{te} Notiz)

von R. BERCE und R. WILBAUX.

Zusammenfassung.

Die Verfasser haben bis auf eine Periode von 27 Jahren (1899-1913 und 1919-1932) das Studium der Korrelation zwischen dem Winterweizen- und Kartoffelertrag und den Witterungsfaktoren erweitert (1).

Winterweizen. — Die gefundenen Koeffizienten bestätigen den schädlichen Einfluss einer zu starken Regenhaftigkeit im Anfang des Winters und vor der Ernte, sowie im April und im Mai. Ein trockener und warmer Juni ist günstig. Die partielle Regressionsgleichung A kann zum Berechnen der Mittelenerträge im Lande dienen, ausgenommen im Falle aussergewöhnlicher Dürre und starken Regens.

Kartoffel. — Da die Ackerbaustatistiken die Früh- und Spätvarietäten umfassen, ist es nicht möglich eine Korrelation zwischen Witterung und Ertrag zu finden. Die Berechnung gibt nur eine wahrscheinliche Korrelation zwischen dem Ertrag und den Niederschlägen zur Zeit des Pflanzens, denn in dieser Periode fürchtet die Kartoffel die zu grosse Feuchtigkeit.

Da zu viel bzw. zu wenig Feuchtigkeit nachteilig ist, sollte die Korrelation eine parabolische Form annehmen.

A study, based on statistical methods, of the correlations existing between the yield of cultivated plants and the weather conditions in Belgium (2^d note)

by R. BERCE and R. WILBAUX.

Summary.

The authors have extended to a period of 27 years their study of the correlations between the yields of winter wheat and potatoe and the weather conditions (2).

Wheat. — The coefficients which have been worked out corroborate the prejudicial effect of excessive precipitations occurring at the beginning of winter or a short time before harvesting and also in April and May. Dry and warm weather in June is favourable.

The equation of partial regression A may be used for calculating the average yields in this country except in case of unusual drought or rainfall.

Potatoe. — Owing to the fact that agricultural statistics apply to both early and late varieties, no correlation can be established between climate and yields.

Calculation only indicates a probable connection between the yield and the rainfall occurring at the time of planting, an excess of water being then particularly injurious.

Excess and shortage of humidity being both prejudicial, the correlation should be represented by a parabolic curve.

(1) Siehe Bulletin, T. IV, 1, 1935, S. 31-81.

(2) See Bulletin, T. IV, 1, 1935, pp. 31-81.

Recherches sur la désinfection des semences d'Orge dans la lutte contre *Ustilago Nuda* (JENSEN) ROSTRUP (1)

par P. DIEUDONNÉ,

Assistant à la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes de l'État,

et R. VANDERWALLE,

Assistant à la Station de Phytopathologie de l'État.

La désinfection des céréales par l'eau chaude en vue de la lutte contre certaines affections charbonneuses a été l'objet de nombreux essais d'utilisation pratique. La solution du problème, assez simple en apparence, s'est heurtée à de sérieux inconvénients provenant des conditions rigoureuses de température et de durée à observer dans les traitements pour sauvegarder, dans la plus large mesure, l'intégrité des facultés germinatives.

Depuis les essais de JENSEN, consistant à traiter directement la graine par l'air chaud à 51-53° pendant 7 heures, certaines améliorations ont pu être réalisées. C'est ainsi qu'on a successivement préconisé l'immersion de la graine dans l'eau portée à la température requise pour la désinfection (52-54°) ; puis différentes modalités de trempage des semences avant traitement en vue d'obtenir une désinfection plus complète. Par la suite on a essayé de renforcer l'action fongicide par adjonction de divers produits au bain de traitement.

POULSEN (11) ajoutant à l'eau de traitement 0,5 à 1 % de « Tillantin » (Ceresan liquide U 564) combat à la fois le Charbon nu et l'Helminthosporiose de l'Orge sans nuire aux facultés germinatives.

GASSNER et KIRCHHOFF (2 & 3) ont obtenu une bonne désinfection du froment, en traitant dans un tambour pendant 3 à 5 heures, des grains imprégnés de 5 à 6 litres d'eau par cinquante Kg. L'addition à l'eau d'immersion, d'alcool dénaturé (à l'alcool méthylique) ou d'alcool isopropylique à faible concentration accroît l'efficacité du traitement. En élevant la température à 52,5° il est possible d'abréger la durée de traitement ou de réduire la

(1) Pour ces essais, des parcelles du champ de la *Station de Recherches pour l'amélioration des plantes, de l'Etat*, dirigée par M. le Professeur C. JOURNÉE, ont été mises obligeamment à notre disposition.

quantité de liquide utilisée ; par contre à 47,5°, il faut une durée de désinfection plus longue ou plus de liquide d'imbibition. Un traitement à 52,5° pendant 3 heures, sur du grain trempé à raison de 8-10 litres au 100 kg., semble constituer l'optimum. Selon les auteurs, ce mode de traitement affecterait la valeur germinative des semences dans une proportion moindre que la méthode ordinaire à l'eau chaude. Par la suite, ceux-ci ont recommandé un traitement d'une durée de 3 heures dans de l'eau à 41-43° avec addition de 2 % d'alcool dénaturé (à l'alcool méthylique) soit une heure de traitement avec 5 litres d'eau à 50-52° par 50 kg, avec addition de 3 % d'alcool.

Malgré de nombreuses recherches entreprises, il n'en est pas moins vrai que la solution idéale ne semble pas encore atteinte ; en effet, les travaux, même les plus récents, ne semblent pas avoir définitivement mis au point la technique la plus avantageuse quant à ses possibilités d'applications pratiques, tout en conservant à la semence une valeur culturale satisfaisante.

Or, l'augmentation continue du taux d'épis atteints d'*Ustilago nuda* observée pendant ces dernières années dans les cultures d'Orge, posait pour notre pays un problème de réelle actualité.

La nécessité de mettre à la disposition des cultivateurs une semence indemne de Charbon nu, nous a incité à étudier la question de la désinfection de l'Orge par l'eau chaude. Nos premières tentatives de réalisation furent faites avec l'appareil original de GASSNER et en suivant les modalités de technique habituellement utilisées (trempage de 3 à 6 heures et traitement de 10 à 20 minutes à 50-55°).

Les résultats peu encourageants obtenus par ces essais, surtout quant au maintien de l'intégrité de la vitalité des graines, nous ont obligé à expérimenter de nouvelles modalités d'exécution des traitements. Nous exposerons brièvement dans les pages qui vont suivre, les premiers résultats obtenus dans cette voie.

ANNÉE 1932-1933.

MATÉRIEL ET TRAITEMENTS :

Tous nos essais ont été effectués avec un escourgeon dit « Précoc de Vendée » provenant d'une récolte ayant montré au cours de l'année précédente un pourcentage de 4-6 % d'épis charbonneux.

Comme on le verra plus loin, par les relevés d'épis atteints apparus dans les parcelles témoins, le taux d'infection initial de la semence s'est maintenu à ce niveau.

C'est à ce taux relativement peu élevé en Charbon nu de la semence utilisée, que sont dues les dimensions assez importantes des parcelles adoptées pour l'expérimentation.

C'est en partant de cet escourgeon « Précoc de Vendée » (que nos essais ont montré à l'évidence n'être qu'une population complexe, sensible au Char-

bon nu) que nous avons constitué une série de lots de 300 gr. destinés aux traitements.

Pour les essais comportant un trempage préalable de la graine, celui-ci a été effectué dans des erlenmeyer d'une contenance de 600 cc, maintenus à la température de 25° dans une étuve à air.

Le traitement proprement dit a été exécuté dans un récipient métallique contenant 5 litres de liquide et maintenu à la température requise pour le traitement par la flamme d'un bunzen correctement réglé. Un thermomètre plongé dans la masse liquide continuellement agitée indiquait à tout instant la constance de la température du bain de traitement.

Pour les essais sur graines trempées, ces dernières ont été enfermées dans des nouets en étamine à larges mailles en vue de leur traitement ultérieur.

Après traitement, les semences ont été immédiatement étendues en couches minces sur les plateaux d'une étuve portée à la température de 32° et y ont été maintenues jusqu'à dessiccation.

Les différentes modalités des traitements effectués étant reprises dans le tableau I, avec les résultats de germination correspondants, nous croyons ne pas devoir les énumérer ici.

Pre-souk

TABLEAU I

N° de l'essai	Trempage		Traitement		Germination	
	Température	Durée	Température	Durée	Énergie	Pouvoir
1	25°	10 h.	51°	10	3.05 ± 0.068	95.00 ± 0.39 soit 0.41 %
2	25	2 ½	50	10	2.92 ± 0.0523	94.66 ± 0.98 soit 1.03 %
3	25	2 ½	52	10	2.62 ± 0.101	94.00 ± 1.025 soit 1.09 %
4	—	—	54	10	3.31 ± 0.058	92.66 ± 0.810 soit 0.874 %
5	—	—	53	20	3.41 ± 0.018	90.50 ± 0.238 soit 0.263 %
6	25	3	54	5	2.68 ± 0.128	92.0 ± 0.389 soit 0.423 %
7	25	2 ½	54	10	4.04 ± 0.084	91.66 ± 0.913 soit 0.996 %
8	25	2 ½	55	5	3.56 ± 0.084	94.33 ± 1.079 soit 1.143 %
9	25	5	53	10	4.04 ± 0.0099	90.66 ± 0.840 soit 0.895 %
10	25	2 ½	50	10	3.09 ± 0.066	92.33 ± 0.899 soit 0.974 %
11	—	—	55	30	—	—
18	25	2 ½(u)	51	10	2.64 ± 0.030	93.66 ± 0.595 soit 0.635 %
19	25	5 (u)	51	10	3.29 ± 0.059	93.00 ± 2.060 soit 2.215 %
20	25	2 ½(u)	51	10	3.09 ± 0.022	96.33 ± 0.225 soit 0.236 %
21	25	2 ½	53	10	3.27 ± 0.061	92.33 ± 0.449 soit 0.486 %
22	25	2 ½(u)	52(u)	10	3.67 ± 0.152	93.66 ± 0.811 soit 0.866 %
T	—	—	—	—	2.30 ± 0.130	96.50 ± 0.660 soit 0.684 %

(u) signifie que le liquide employé à l'opération contenait 0,25 % d'Uspulun.

ESSAIS DE GERMINATION.

Pour vérifier l'intensité de l'altération causée par les traitements sur la

vitalité de l'embryon, nous avons exécuté une série d'essais de germination. Pour chaque modalité de traitement, les essais de germination, portant sur 100 graines, ont été répétés 3 fois.

Les germoirs, consistant en assiettes plates du type courant, garnies de sable stérile uniformément humidifié avec de l'eau stérilisée, étaient tenus à une température régulière dans une salle chauffée.

Les relevés journaliers des graines germées ont permis de calculer l'énergie germinative selon la méthode de Pipper, qui consiste à relever chaque jour le nombre de graines germées, multiplier ce nombre par le nombre de jours écoulés depuis la mise en germination. Le total de tous ces produits divisé par le nombre de graines donne le temps moyen mis par une graine pour germer et le pouvoir germinatif total.

Parallèlement aux essais sur sable, des germinations ont été établies en pots de 24 cm, remplis de terre de jardin jusqu'à 5 cm. du bord. 100 graines, placées à la surface du sol, ont alors été recouvertes d'une couche de 2,5 cm. de terreau tamisé. Tous les essais ont été répétés 3 fois. La germination s'est poursuivie à l'extérieur à partir du 3/12. Les premières levées ont été constatées le 28. Le 29 et le 30 une gelée nocturne faible a rendu la levée stationnaire, le 31 cependant quelques levées nouvelles se manifestent encore. A partir du 14 et jusqu'au 23 janvier 1934, la gelée a persisté sans discontinuer, provoquant la formation d'une croute dure à la surface des pots et empêchant totalement toute percée de plantules. Les relevés portés au tableau II, semblent indiquer qu'il existe un parallélisme entre l'énergie germinative relevée sur les essais de germination en assiettes et le pouvoir de germination obtenu dans les essais en pots. Cependant il faut noter que, pour des températures de 52° et au delà,

TABLEAU II

N° des Essais	Germination exprimée en %										Total
1	2,3	6	36	14,3	7	0,7	0,3	2	0,7		69,3
2	4,3	8,7	58	9,7	4	0,3	—	—	0,3		85,3
3	—	4,7	41,7	18	5,3	1	—	0,3	1,3		72,3
4	1,3	7,7	52,3	9	4,7	3	0,3	—	—		78,3
5	0,7	3,3	31,3	14,3	2,4	1	1	—	1		55
6	—	1,7	55	19	1,3	1	2,3	0,3	0,7		81,3
7	—	—	0,5	10,7	14,4	7	11	1,4	3		48
8	—	—	12,7	19,3	6	2,7	2,3	1,7	0,6		45,3
9	—	—	7,7	15,3	9,7	8,3	8	3,3	1		53,3
10	—	1,6	43	12	5,3	0,7	1	0,7	0,7		65
18	0,3	5,7	54	5	4,7	0,3	—	2	—		72
19	0,3	6	54,3	8,7	2	4,3	0,7	0,7	0,3		77,3
20	0,3	5,7	58,3	6,3	2,7	1,4	0,3	1,7	3		79,7
21	1	1,7	33,7	13,7	3	1,7	1,2	0,7	0,6		57,3
22	—	1,3	41	8,7	1,3	4	1	1,3	—		58,6
T	2	6,8	62,1	9,3	1,9	1,8	0,6	0,5	1,1		86,1

la concordance n'existe plus et l'altération provoquée dans l'embryon par l'action de la chaleur ou la durée d'action de celle-ci s'affirme plus nettement pour les germinations en vase de végétation.

SEMIS.

Les semis des graines traitées ont été effectués les 8, 9 et 10 novembre 1932, sur des parcelles de 1, 5 × 2 m. soit 10 lignes espacées de 0,20 m. à raison d'un poids constant de 40 grammes par parcelle avec 5 répétitions par essais et intercalation de témoins après chaque groupe de cinq parcelles. Les parcelles elles-mêmes ont été séparées par deux lignes de froment d'hiver et en outre isolées des sentiers par une bordure de protection du même froment.

Les dimensions adoptées pour les parcelles ont été calculées en vue d'obtenir un nombre de plantes suffisamment grand pour que, étant donné le taux d'infection de la semence employée, nous ayons la certitude de voir apparaître des épis charbonneux en quantité suffisante pour rendre l'expérience significative.

A cause du semis tardif et de l'apparition précoce des froids, il n'a pas été possible d'effectuer de relevés précis à la levée, celle-ci n'étant pas complète au moment de l'arrivée des gelées (il semble cependant que dès la levée, les parcelles provenant des graines traitées à l'Uspulun aient manifesté une plus grande luxuriance de végétation, qui s'est d'ailleurs maintenue jusqu'à la

TABLEAU III

N° d'ordre des essais	Relevé des épis charbonneux dans les séries :					
	A	B	C	D	E	Total
1	—	—	—	—	—	—
2	—	4	—	—	5	9
3	—	—	—	—	—	—
4	37	24	47	25	10	143
5	14	18	36	10	2	80
6	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—
18	4	—	1	3	—	8
19	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—
T ¹	33	19	15	23	64	154
T ²	21	5	34	13	46	119
T ³	50	20	18	21	4	113

récolte.) L'escourgeon « Précoce de Vendée » étant sensible au froid, nous avons eu à enregistrer, au sortir de l'hiver, des dégâts assez notables et un éclaircissement important dans une grande partie des parcelles. Il en résulte que les relevés faits après les froids, n'ont pu fournir de résultats précis en ce qui concerne la densité en plantes des parcelles, d'autant plus que la reprise de la végétation a été, vu l'intensité variable des dégâts, irrégulière et plus ou moins retardée.

Au moment de l'épiaison et de l'apparition des épis, les parcelles ont été l'objet (du 30 mai au 15 juin), de visites répétées dans le but d'enlever, au fur et à mesure de leur apparition, tous les épis charbonneux.

Nous donnons ci-après, dans le tableau III, le relevé des épis charbonneux par parcelles et avec le N° d'ordre correspondant aux modalités de traitements figurant au tableau I.

CONCLUSIONS.

Deux essais sur Orge n'ayant pas subi l'action d'un trempage préalable n'ont pas donné de désinfection, malgré une durée de traitement atteignant 20 minutes à des températures de 53 et 54°.

Les essais comportant un trempage préalable, dont nous avons fixé la température à 25° ont montré que l'utilisation de durées de trempage variant entre 2 1/2 et 10 heures, avec des traitements à une température supérieure à 50° pouvaient assurer une désinfection.

Nous remarquons qu'une durée de traitement de 10 minutes à 50° et même 51° est insuffisante pour une désinfection complète, lorsque le trempage n'a duré que 2 1/2 heures, le taux de Charbon est cependant diminué dans une sensible proportion (de 5 à 1).

Une désinfection totale est atteinte lorsque, pour une durée de trempage de 2 1/2 heures, on élève la température du bain jusqu'à 52° pendant 10 minutes.

Il nous a paru bien établi, qu'un trempage préalable d'une durée de 2 1/2 à 3 heures, suivi d'un traitement d'une durée de 10 minutes, n'est efficace pour assurer une désinfection totale des semences d'Orge, que si la température est maintenue à 52°.

Afin de préciser plus exactement l'influence des facteurs du trempage et du traitement, nous avons repris au cours de l'année suivante, les principaux points de ce problème.

ANNÉE 1933-34.

L'Orge utilisée pour les essais de cette année est encore l'escourgeon dit « Précoce de Vendée » et provenant de la même récolte.

L'expérience acquise l'année précédente, nous a conduit à modifier notre outillage, afin de rendre la constance de la température entièrement automatique.

TABLEAU IV

1933-1934.

Escourgeon « Vendée » provenant de l'année précédente. Germination : 90,6. Description du matériel et modalités.

No d'ordre	Trempage		Traitement		Germination			Observations
	Température	Durée	Température	Durée	Energie	Pouvoir		
I	25°	2 1/2	51	10	2,51 ± 0,131	88,6 ± 0,45 soit	0,51 %	
2	25	2 1/2	52	10	2,88 ± 0,158	90 ± 2,81 soit	3,12 %	
3	25	3	50	10	2,35 ± 0,059	95,3 ± 0,45 soit	0,47 %	
4	25	3 1/2	50	10	2,16 ± 0,033	90,6 ± 1,77 soit	1,95 %	
5	25	4	50	10	1,98 ± 0,054	82,6 ± 1,19 soit	1,44 %	
6	25	2 1/2	53	5	2,88 ± 0,051	81,3 ± 1,80 soit	2,33 %	
7	25	2 1/2	52	5	2,19 ± 0,0031	90,6 ± 0,45 soit	0,50 %	
8	25	2 1/2	53	10	3,08 ± 0,081	82,6 ± 0,45 soit	0,55 %	
9	25	2 1/2	50	15	2,26 ± 0,036	89,3 ± 0,90 soit	1,01 %	
10	25	2	50	20	2,61 ± 0,036	84 ± 1,35 soit	1,61 %	
11	25	2	50	30	2,54 ± 0,078	82 ± 3,40 soit	4,15 %	
12	35	2 1/2	50	10	2,19 ± 0,064	84 ± 2,81 soit	3,35 %	
13	25	2 1/2	51	10	2,27 ± 0,084	87,3 ± 0,45 soit	0,52 %	(1)
14	25	2 1/2	50	10	2,14 ± 0,049	92,6 ± 2,25 soit	2,43 %	(1)
15	25	2 1/2	50	10	2,31 ± 0,0026	91,3 ± 0,90 soit	0,99 %	(2)
16	25	2 1/2	51	10	2,83 ± 0,028	88,6 ± 1,19 soit	1,34 %	(2)
17	—	—	45	120	2,53 ± 0,064	78 ± 1,56 soit	2,00 %	
*18A	—	—	45	240	3,04 ± 0,064	52 ± 2,81 soit	5,40 %	
*18B	—	—	45	30	2,53	80,6 ± 1,96 soit	2,43 %	(3)
*19A	—	—	47	60	3,33 ± 0,067	49,3 ± 3,14 soit	6,37 %	
*19B	—	—	45	30	2,42	84,6 ± 2,38 soit	2,81 %	(4)
*20A	—	—	47	120	3,93 ± 0,096	73 ± 1,80 soit	24,66 %	
*20B	—	—	45	60	2,67 ± 0,0040	68 ± 1,56 soit	2,29 %	(5)
*21A	—	—	49	60	3,31 ± 0,084	48,7 ± 3,60 soit	7,39 %	
*21B	25	3	45	20	6,00 ± 0,16	17,32 ± 0,45 soit	2,60 %	(6)
*22A	—	—	45	120	0	0		(7)
*22B	25	3	45	20	4,89 ± 0,055	77,3 ± 1,96 soit	2,54 %	(8)
*23A	—	—	45	60	2,80 ± 0,45	5,3 ± 1,96 soit	36,98 %	(9)
*23B	—	—	40	300	5,80 ± 0,782	12,7 ± 1,80 soit	1,42 %	(9)
*24A	—	—	47	60	0	0		(7)
*24B	—	—	40	300	0	0		(10)
*25A	—	—	47	60	5,45 ± 0,16	6 ± 7,76 soit	129,3 %	(9)
*25B	—	—	50	420	0	0		(11)
26	—	—	45	120	2,78 ± 0,030	78 ± 1,90 soit	2,44 %	(12)
27	—	—	45	60	2,23 ± 0,026	82,6 ± 2,38 soit	2,88 %	(13)
T	—	—	—	—	2,11 ± 0,020	90,6 ± 0,71 soit	0,7836 %	

(1) Trempage Uspulun à 0,25. — (2) Trempage Uspulun à 0,25 et traitement idem. — (3) Alcool 2 %. — (4) Alcool 1 %. — (5) Alcool 0,5 %. — (6) Trempage dans l'alcool 8 %, traitement dans l'eau. — (7) Alcool 7 %. — (8) Trempage dans alcool 4 %, traitement dans l'eau. — (9) Alcool 3 %. — (10) Alcool 5 %. — (11) Alcool 4 %. — (12) vert de Malachite 1 %, les graines ont subi 46° pendant 10 minutes. — (13) vert de Malachite 1 %.

* A partir du n°18 jusqu'au n° 25 inclus, les mentions A et B indiquent que le premier traitement portant l'indice A, n'ayant pas donné de résultat satisfaisant, a été modifié. L'essai modifié porte l'indice B.

Nous nous sommes servi à cet effet d'un réchaud électrique très sensible fonctionnant avec thermostat et relai. Sur ce réchaud se plaçait un bac rectangulaire d'une contenance de 4 litres. Le chauffage ne se faisant que par le fond du récipient, il subsistait toujours une mauvaise répartition de la température dans la masse liquide. Pour homogénéiser celle-ci, nous avons alors employé une hélice plongée dans le bain et mue par un petit moteur à air chaud ; par ce procédé la température a pu être régularisée dans toute la masse et un réglage correct permettait de la maintenir avec un écart ne dépassant pas 0,2 à 0,5° C.

Les trempages et les traitements ont été effectués de façon identique à ceux de l'année précédente.

La liste des traitements et les résultats de germination sur sable sont consignés au tableau IV,

TABLEAU V

N° d'ordre	Série A	Série B	Série C	Série D	Série E	Série F
T ₁	1p (3)	2p (4)	7p (17)	5p (18)	8p (35)	4p (22)
1	o	o	o	o	o	o
2	o	o	o	o	o	o
3	o	o	o	o	o	o
4	o	o	o	o	o	o
5	o	o	o	o	o	o
6	o	o	o	o	o	o
T ₂	3p (6)	9p (20)	1p (5)	4p (14)	1p (3)	2p (10)
7	o	o	o	o	o	no
8	o	o	o	o	o	o
9	o	o	o	o	o	o
10	o	1p (6)	o	o	o	o
11	o	o	o	o	o	o
12	o	o	o	o	o	o
T ₃	7p (30)	1p (3)	3p (7)	2p (17)	6p (48)	o
13	o	o	o	o	o	o
14	o	o	o	o	o	o
15	o	2p (7)	o	— o	o	o
16	o	o	o	o	o	o
17	o	o	o	o	o	o
18B	5p (17)	9p (28)	o	3p (16)	2p (14)	1p (5)
T ₄	3p (9)	3p (8)	1p (4)	2p (9)	2p (12)	3p (15)
19B	2p (4)	5p (7)	3p (8)	o	4p (15)	o
20B	o	o	o	o	o	o
22B	o	o	o	o	o	o
26	o	o	o	o	o	o
27	o	2p (5)	1p (4)	o	1p (7)	o

SEMIS.

Les semis ont été effectués les 7, 8, et 9 octobre sur des parcelles de $1,5 \times 2$ m. c'est-à-dire 10 lignes de 1,5 m. espacées de 0,20 m. A l'aide d'un cadre à planter. les semences ont été placées à la main une à une à raison de 30 grains par ligne, soit 300 grains par parcelle.

Les différentes parcelles ont été séparées par deux lignes de froment d'hiver qui a servi également à la constitution d'une bordure de protection autour des parcelles. Pour chaque essai, il a été établi 6 répétitions. Après chaque groupe de 6 parcelles il a été intercalé une parcelle témoin.

Les levées se sont échelonnées du 18 au 24 octobre. Les gelées ont débuté le 2 novembre et se sont poursuivies sans interruption jusqu'au 23 janvier. Le minimum de température atteint au cours de l'hiver a été de $-17,3^{\circ}$; aucune chute de neige ne s'est produite durant cette période; il en est résulté pour la variété Vendée, des dégâts assez importants. La côte de résistance a été fixée à 3 quand on attribue 5 à la variété « Professeur Damseaux ».

Nous avons résumé sous forme de tableau les relevés des plantes et des épis charbonneux. (voir tableau V.)

CONCLUSIONS.

Il ressort des essais effectués en 1933-1934, qu'il existe un certain nombre de traitements capables de fournir une désinfection totale de la semence d'Orge. Cependant parmi ces traitements efficaces, il en est de très bons au point de vue de l'énergie germinative et du comportement au champ, par contre certains traitements bien qu'actifs, ne sont pas pratiquement utilisables, ceux-ci ayant altéré d'une façon trop importante les facultés germinatives des graines traitées.

Parmi les essais ayant abouti à un échec, nous notons qu'entre les facteurs du trempage et du traitement existe une certaine relation qui montre qu'un trempage préalable de 2 heures à 25° est efficace si la durée du traitement atteint 30 minutes à 50° .

Une élévation d'une demi heure dans la durée du trempage (c'est-à-dire 2 1/2 heures) rend inefficace un traitement de 10 minutes à 50° , mais rend efficace le même traitement de 15 minutes à 50° ; une réduction du temps de traitement dans les mêmes conditions, conduit à utiliser une température de 52° pendant 5 minutes sans nuire aux facultés germinatives (Énergie: 2,19; Pouvoir germinatif: 90,6.) Une élévation d'une heure (durée totale 3 heures), permet de traiter efficacement avec 10 minutes à 50° .

Pour rendre possible une désinfection à une température inférieure à 50° plusieurs auteurs, notamment GASSNER, ont préconisé l'adjonction de certains produits, au bain de trempage ou de traitement. De nos essais, il résulte que l'on peut obtenir, par un trempage de 3 heures à 25° dans de l'alcool éthylique à 4 %, suivi ensuite d'un traitement de 20 minutes à 45° , une désinfection

totale de la semence, malheureusement, ce procédé altère les facultés germinatives dans une forte mesure (Énergie : 4,89 ; Pouvoir germinatif : 77,3) ; un essai avec 8 % d'alcool dans les mêmes conditions avait donné respectivement pour énergie, 6 et pouvoir germinatif 17,3. Ceci montre bien le danger d'utiliser l'alcool comme adjuvant de désinfection.

Les tentatives de traitement direct, c'est-à-dire sans trempage préalable de la semence, ont montré déjà l'année précédente, que les modalités comportant une température élevée alliée à une faible durée ne réalisaient pas une bonne désinfection (53° et 20' ; 54° et 10').

Les modalités mettant en jeu des températures relativement plus basses (45 à 47°), avec des durées plus longues ont fait ressortir qu'un traitement à une température de 45° et d'une durée de 2 heures, conduisait à une désinfection, mais constitue une limite dangereuse pour les qualités germinatives, tandis que le même traitement d'une durée d'une heure laissait subsister du charbon.

Pour réduire encore la durée nécessaire à une désinfection active, nous avons tenté l'adjonction d'alcool éthylique à différentes doses au bain de traitement. C'est ainsi que nous avons pu constater qu'une température de 45° avec une durée de traitement de 30 minutes et addition de 1 ou 2 % d'alcool reste inefficace. Pour des concentrations plus élevées en alcool (3 % et plus) l'altération de la semence est tellement prononcée, que l'utilisation pratique en devient impossible.

Un bain contenant 0,5 % d'alcool et porté à 45° nous a donné cependant une désinfection complète en 60 minutes de traitement, bien que les facultés germinatives aient laissé à désirer. (Énergie : 2,07 ; Pouvoir germinatif : 68.)

BIBLIOGRAPHIE

1. FEISTRITZER, W. — Merkmale zum Erkennen Flugbrandkrankerpflanzen bei Winter- und Sommergerste vor den Aehrenschieben. *Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Pflanzenzucht Bd VIII, H 1*, p. 16-17, 1931.
2. GASSNER et KIRCHHOFF. — Versuche zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes mittels Benetzungsbeize. *Phytopat. Zeitschr. Bd. VI, H. 5*, p. 453-468, 1933.
3. ID. — Versuche zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes mittels Benetzungsbeize. II^e Mitteilung. *Phytopat. Zeitschr. Bd VII, H. 3*, p. 271-284, 1934.
4. ID. — Versuche zur Bekämpfung des Gerstenflugbrandes. *Phytopath. Zeitschr. Bd VII, H. 3*, p. 303-314, 1934.
5. HEWLET, CH. et HEWLET, JH. — Hotwater treatment of seed of barley and wheat. *New-Zeal Journ of Agr. XLIX, fasc. 1*, p. 37-41, 1934.
6. YU, CHEN, HWANG. — Varietal resistance and susceptibility of foreign Barleys to covered smut. *Ag. Sinica Vol. 1, fasc. 3*, p. 83-89, 1934.
7. LUTHRA, J. C. et SATTAR, A. — Some experiments on the control of loose smut *Ustilago Triticici* of weath. *Ind Journ. Agr. Sci IV, fasc. 1*, p. 177-199, 1934.

8. MOURACHKINSKY, A. — A new method for the control of loose smut of wheat. Crop protection. *Moscow* 1, p. 30-31, 1934.
 9. NAHMACHER. — Beitrag zur Immunitätszüchtung der Gerste gegen *Ustilago nuda* f. sp. *Hordei*. *Phytopat. Zeitsch.* IV, 6 p. 597-630, 1932.
 10. OORT, A. J. P. — Een nieuwe methode ter bestrijding van Tarwestuifbrand. (*Ust. Tritici*). *Tijdschr. over Plantenziekten* XL, 9 p. 185-197, 1934.
 11. POULSEN. — Warmwasserbehandlung von Gerste. *Nachricht über Schädlingsbekämpfung*. IX, H. 3, p. 141-145, 1934.
 12. VANDERWALLE. — Contribution à l'Étude des maladies charbonneuses de l'Orge. *Bull. de l'Inst. Agr. et de Stat. de Rech.* Tome I, n° 4, 1932.
 13. ID. — Contribution à l'Étude de la désinfection des semences de céréales par l'eau chaude. *Bulletin de l'Inst. Agr. et des Stat. de Rech.* Tome IV, n° 1, 1935.
 14. ZALESKY et WASJUTA. — On the means of fighting with *Ustilago Tritici*. *Microbiol. Moskow Leningr.* Vol. II, p. 155-161, 1933.
-

Onderzoekingen betreffende de inwendige ontsmetting der gerstezaden tegen *Ustilago Nuda* (JENSEN) ROSTRUP

door P. DIEUDONNÉ en R. VANDERWALLE.

Samenvatting.

Uit 1933 en 1934 gedane ontsmettingsproeven is gebleken, dat de behandelingen, uitgevoerd zonder voorweken van het zaad, zonder uitwerking blijven, zelfs bij hoge temperatuur 53-54°.

Onder de werkzame behandelingen zijn er aanzienlijke verschillen, wat het behouden van een behoorlijk kiemvermogen betreft.

Er bestaat een betrekking tusschen den duur van het voorweken en den duur der behandeling. 2 uur weken op 25° is werkzaam met 30 minuten behandeling op 50° of met 5 minuten op 52°; integendeel, 15 minuten op 50° oefent geen uitwerking uit; 3 uur weken gevolgd door 10 minuten op 50° is werkzaam.

Door toevoeging van 4 % alcohol bij het weekbad kan men ontsmetten door 3 uur weken op 25° en een behandeling van 20 minuten op 45°, maar de levenskracht van het zaad wordt door die behandeling sterk vermindert.

Men kan een goede ontsmetting bekomen door het zaad 2 uur in water van 45° te dompelen, maar dit heeft een groot verlies aan kiemkracht voor gevolg. Door er 0,5 % alcohol bij te voegen, kan men ontsmetten op 45° in 60 minuten, maar zooals in voorgaand geval met een sterke kiemkrachtvermindering.

**Untersuchungen über die innere Desinfektion der Gerstensamen
gegen *Ustilago Nuda* (JENSEN) ROSTRUP**

VON P. DIEUDONNÉ und R. VANDERWALLE.

Zusammenfassung.

In den Jahren 1933 und 1934 angestellte Desinfektionsverfahren haben gezeigt, dass die ohne Vorquellung des Samens ausgeführten Behandlungen unwirksam sind, selbst bei hoher Temperatur 53-54°.

Unter den wirksamen Behandlungen gibt es bedeutende Unterschiede, was das Erhalten einer gehörigen Keimfähigkeit angeht.

Es besteht eine Beziehung zwischen der Vorquellungsdauer und der Behandlungsdauer. 2 Stunden vorquellung auf 25° ist wirksam mit 30 minuten Behandlung auf 50° oder mit 5 Minuten auf 52°; im Gegenteil 15 Minuten auf 50° bleibt ohne Wirkung. 3 Stunden Vorquellung auf 25° mit 10 Minuten auf 50° ist wirksam.

Durch Zusatz von 4 % Alkohol zum Quellbad kann man durch dreistündiges Quellen auf 25° und eine Behandlung von 20 Minuten auf 45° desinfizieren; die Lebenskraft des Samens wird leider durch diese Behandlung stark angegriffen.

Man kann eine gute Desinfektion erzielen, indem man die Gerstenkörner 2 Stunden lang in Wasser von 45° taucht, dies geht aber mit einem grossen Verlust an Keimkraft zusammen. Durch zusatz von 0,5 % Alkohol kann man auf 45° in 60 min. desinfizieren, aber wie im vorigen Fall mit einer starken Abnahme der Keimkraft.

**Researches on internal disinfection of barley seeds in the control of
Ustilago nuda (JENSLN) ROSTRUP**

by P. DIEUDONNÉ and R. VANDERWALLE.

Summary.

Disinfection trials carried out in 1933 and 1934 showed that treatments without pre-soaking proved inoperative even at high temperatures (53-54 C).

As far as the maintenance of a proper germinating power is concerned, serious differences are apparent among effective treatments.

A connection is found to exist between the duration of pre-soaking and the duration of the treatment. 2 hours of soaking at 25 C. is efficacious with 30 minutes of treatment at 50 C. or with 5 minutes at 52 C., whereas a treatment of 15 minutes at 50 C. remains ineffective. 3 hours of soaking followed by 10 minutes at 50 C. is efficacious.

By adding 4 per cent. of alcohol to the soaking bath, disinfection can be obtained by 3 hours of soaking at 25 C. and a treatment of 20 minutes at 45 C. but the vitality of the seeds is seriously impaired by the process.

A good disinfection can be secured by soaking the seeds for 2 hours in water at 45 C., but this operation is accountable for a great diminution of the germinating power. By adding 0.5 per cent. of alcohol it is possible to disinfect at 45 C. in 60 minutes, but also with a serious reduction of the germinating power.

Quelques caractères physiologiques de différentes souches de *Verticillium* du groupe *Dahliae*

par R. VANDERWALLE,
Assistant à la Station de Phytopathologie de l'État à Gembloux.

I. ORIGINE ET DESCRIPTION DES SOUCHES :

Au début de février 1932, nous disposons de quelques souches de *Verticillium* phytoparasites isolées l'année précédente, qui fut particulièrement fertile en trachéomycoses déterminées par ces organismes.

Vu la grande variabilité des caractères du genre *Verticillium*, nous donnerons, en plus de la classification adoptée ci après, une brève description des différentes souches utilisées dans nos essais. Nous avons adopté comme classification systématique, celle de Berkeley (1928) comme étant la plus simple et la plus récente ; en voici les divisions :

1° Groupe *Dahliae* forme beaucoup de microscélérotés.

2° Groupe *alboatrum*, ne forme pas de microscélérotés, mais un strome noir.

3° Groupe *album*, reste toujours incolore en culture pure.

Nos souches appartiennent au groupe *Dahliae*, car elles forment toutes des microscélérotés.

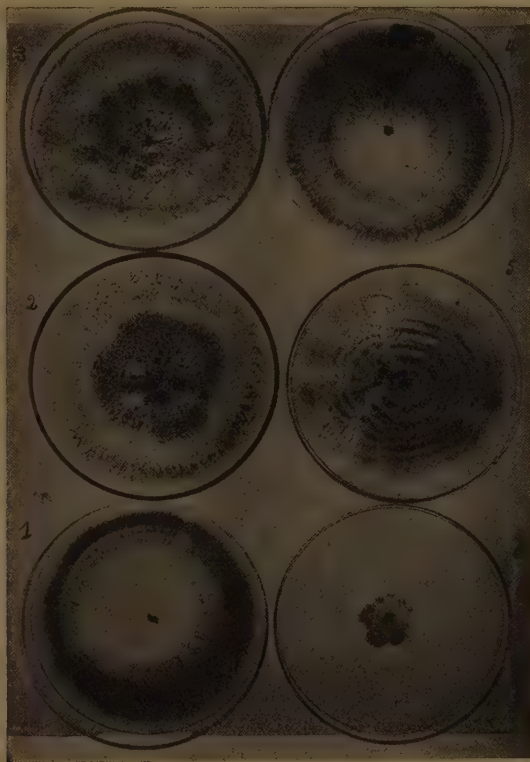
Les *Verticillium* ont été mis en comparaison sur milieu à l'avoine-agar qui donnait la meilleure croissance.

Souche N° 1 : *Verticillium* isolé de Pomme de terre de la variété Eersteling, forme très peu de mycélium aérien sur les milieux de culture. Il se produit isolément de gros microscélérotés en chaînettes qui naissent radialement autour d'un sclérote plus gros, donnant ainsi un aspect en astérisque. Le milieu sous l'influence du développement du champignon, prend une teinte violette.

Souche N° 2 : *Verticillium* isolé de Rosier, formant généralement peu de mycélium aérien et des microscélérotés peu abondants, mais bien isolés les uns des autres.

Souche N° 3 : *Verticillium* isolé sur Orchidée à partir des feuilles, forme un mycélium aérien qui s'étend dans tout le tube et forme des microscélérotés en petit nombre et isolés (cette souche a été abandonnée dans la suite à cause d'une infection par des organismes banaux).

Souche N° 4 : *Verticillium* isolé de Tomate et très ressemblant à la souche n° 1, ne forme pas de mycélium aérien, mais beaucoup de microslérotes en chaînettes.



Caractères de culture des souches de *Verticillium* étudiées.

Les numéros figurant à côté des cultures correspondent à la notation dans le texte.

Souche N° 5 : *Verticillium* isolé sur *Aster sinensis*, formant un abondant mycélium blanc aérien qui s'étend le long des parois du tube, constituant un strome noir et de petits microslérotes très denses, qui se forment également en profondeur dans le milieu.

Souche N° 6 : *Verticillium* isolé sur Chicorée, se développe en un mycélium aérien blanc qui envahit tout le milieu et donne des microslérotes très ténus. Parfois, il forme peu de mycélium aérien et beaucoup de microslérotes qui s'irradient en astérisques autour de l'inoculum. Après un certain temps, forme des anneaux concentriques de sclérotes séparés de zones sans sclérotes.

Aspect des mêmes souches sur Raulin-agar ajusté à pH 6,8.

Verticillium Eersteling : forme très peu de mycélium aérien et des sclérotés plus gros mais également en astérisques. Le milieu prend une coloration intense qui diffuse dans la masse (coloration plus visible que sur avoine-agar).

Verticillium Rosier : peu ou pas de mycélium aérien ; microscélérotés plus abondants.

Verticillium Tomate : développe un voile blanc coriace qui couvre tout le milieu et forme beaucoup de microscélérotés.

Verticillium Orchidée : forme un mycélium blanc aérien qui s'étend le long des parois ; microscélérotés en petit nombre.

Verticillium Aster : forme un abondant mycélium blanc aérien qui s'étend également le long des parois et forme en outre un stroma noir. En vieillissant, le mycélium blanc tend à disparaître, la formation des microscélérotés est irrégulière.

Verticillium Chicorée : forme tantôt un mycélium blanc, qui envahit la culture sous forme d'un feutrage épais, forme des microscélérotés en bordure à la limite du milieu. Ceux-ci sont très ténus. Par contre sur d'autres milieux les sclérotés sont abondants et disposés en zones concentriques et il se forme peu de mycelium aérien.

II. ESSAIS DE CULTURE DES SOUCHES DÉCRITES DANS DES MILIEUX A pH DIFFÉRENTS.

Trois *Verticillium* ont été cultivés sur milieu liquide Raulin ajusté potentiométriquement aux différents pH par addition de HCl et de NaOH.

Les souches utilisées sont : *Verticillium* de la Tomate ;

Verticillium de l'Aster ;

Verticillium de la Chicorée.

La gamme de pH suivante a été utilisée : pH 3 ; pH 4 ; pH 5 ; pH 6 ; pH 7 ;

Les essais ont été faits dans des erlenmeyers contenant 25 cc. de milieu.

Aspect des cultures après 7 jours : température de développement 20° environ.

pH3 *V.* Tomate développement nul.

V. Chicorée développement nul.

V. Aster développement faible.

pH4 *V.* Tomate développement faible.

V. Chicorée développement plus intense qu'au pH précédent, irrégulier dispersé en flocons blancs dans la masse du liquide.

V. Aster développement plus intense qu'au pH3, mycelium floconneux formant voile sur le liquide.

pH5 *V.* Tomate développement abondant à partir de l'inoculum.

V. Chicorée développement abondant voile floconneux plus ou moins immergé.

- V. Aster* développement abondant autour de l'inoculum.
- pH6 *V. Tomate*. Peu de mycélium, mais trouble dans le liquide du à la production de conidies en abondance.
- V. Chicorée* voile floconneux moitié immergé, moitié aérien, développement intense.
- V. Aster* voile épais flottant sur le liquide.
- pH7 *V. Tomate* peu de mycelium formé, dépôt blanc de conidies sur le fond.
- V. Chicorée* forme un voile épais coriace au fond, pas de mycelium aérien.
- V. Aster* voile aérien et dépôt sableux de conidies au fond.

Valeur du pH des milieux après 8 jours de culture.

pH3 développement nul, pas de vérification.

pH4 *V. Tomate* pH3,7

pH4 *V. Chicorée* pH3,5

pH4 *V. Aster* pH3,6

pH5 *V. Tomate* pH4,0

pH5 *V. Chicorée* pH3,8

pH5 *V. Aster* pH3,8

pH6 *V. Tomate* pH3,9

pH6 *V. Chicorée* pH4,0

pH6 *V. Aster* pH3,8

pH7 *V. Tomate* pH4,0

pH7 *V. Chicorée* pH4,0

pH7 *V. Aster* pH3,9

Après 15 jours deux essais seulement ont pu être mesurés, les autres s'étant infectés après la prise d'essai de pH après 8 jours de culture.

pH3 *V. Tomate* pH2,8

pH3 *V. Chicorée* inchangé pas de développement

pH3 *V. Aster* » » »

pH4 *V. Tomate* ... pH4

pH4 *V. Chicorée* .. pH5,8

pH4 *V. Aster* pH5,8

Caractères des cultures après un développement de 15 jours.

pH3 *V. Tomate* l'inoculum s'est peu développé, le mycélium est resté blanc.

V. Chicorée développement resté nul.

V. Aster mycelium blanc avec strome noir immergé.

pH4 *V. Tomate* développement superficiel abondant, voile coriace.

V. Chicorée développement lent peu abondant, le mycélium prend un aspect en circonvolutions.

V. Aster développement identique à celui de pH3.

pH5 *V. Tomate* bon développement, voile immergé et par place production de microscélrotés.

V. Chicorée bon développement, duvet mycélien aérien blanc et mycelium immergé marbré de taches noires.

V. Aster le mycelium aérien est faible et gris cendré, mycelium immergé de couleur noire.

pH6 *V. Tomate* sensiblement comme pour le pH 5, mais plus de microscélrotés.

V. Chicorée comme dans le cas précédent le mycelium est ivoire et noir en marbrures et recouvert d'un peu de duvet aérien blanc.

V. Aster mycelium aérien plus blanc qu'au pH 6, strome noir et blanc.

pH7 *V. Tomate* beau développement avec beaucoup de microscélrotés.

V. Aster strome formé de filaments blancs et noirs, les parties noires se pelotonnent densément. Le milieu est recouvert d'un duvet aérien grisâtre.

V. Chicorée la culture est entièrement noire en surface, la partie inférieure reste toujours blanche.

III. ESSAI DE pH PAR LA MÉTHODE DÉCRITE PAR LABROUSSE.

Nous avons repris le même essai de pH que le précédent en employant une méthode analogue à celle utilisée par LABROUSSE.

Le milieu de base que nous avons utilisé est le Raulin-agar formule neutre dont le pH est 6,8.

10 cc. de ce milieu introduit dans des tubes de culture en pyrex ont été additionnés avant stérilisation d'une goutte d'une solution à 0,4 % des indicateurs de la série de Clarck. Nous avons employé pour la caractérisation des teintes la « *Chromotaxia seu nomenclator colorum* » de P. A. SACCARDO. Voici la liste des colorants et entre parenthèses la gamme de pH couverte par l'indicateur et la teinte prise par le milieu de culture après addition du réactif correspondant.

Indicateurs	Couleur initiale
1. Bleu de bromophénol (pH 3,0-4,6)	bleu pourpre, indéfinissable dans l'échelle.
2 Rouge de méthyle (4,4-6,0)	jaune citron (<i>melleus</i> 30).
3 Pourpre bromocrésol (5,2-6,8)	gris sale (<i>fumosus</i> 6).
4 Bleu bromothymol (6-7,6)	vert jaune opale (<i>flavo virens</i> 33).
5 Rouge crésol (7,2-8,0)	jaune citron (<i>citrinus</i> 24).
6 Crésolphtaléine (8,2-9,8)	incolore.

Les tubes ont été inoculés par introduction sur le milieu d'un morceau de culture sur gélose au Raulin, de telle façon que la surface du milieu ne soit pas endommagée.

Voici les résultats après 8 jours de culture :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : pas de changement de teinte.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »
Rouge de méthyle :	V. Tomate : légère teinte rouge en cupule autour de l'inoculum.
	V. Chicorée : inchangé.
	V. Aster : »
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : légère teinte jaune s'étendant sur environ 0,5 cm de profondeur.
	V. Chicorée : inchangé.
	V. Aster : »
Bleu bromothymol :	V. Tomate : légère teinte jaune à peine perceptible.
	V. Chicorée : inchangé.
	V. Aster : »

Rouge de crésol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : ■

APRÈS 10 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : inchangé.		
	V. Chicorée : ■		
	V. Aster : ■		
Rouge de méthyle :	V. Tomate : teinte rouge sur 1 cm. de profondeur.		
	V. Chicorée : inchangé.		
	V. Aster : même teinte que Tomate mais sur 0,3 cm. de profondeur.		
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : teinte jaune sur 1,5 cm. de profondeur.		
	V. Chicorée : »	0,4	»
	V. Aster : »	1	»
Bleu bromothymol :	V. Tomate : inchangé.		
	V. Chicorée : ■		
	V. Aster : ■		
Rouge de crésol :	V. Tomate : inchangé.		
	V. Chicorée : »		
	V. Aster : ■		
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.		
	V. Chicorée : »		
	V. Aster : ■		

APRÈS 12 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : inchangé.		
	V. Chicorée : »		
Rouge de méthyle :	V. Tomate : la teinte rouge disparaît peu à peu. la partie supérieure se décolore.		
	V. Chicorée : inchangé.		
	V. Aster : la teinte rouge dépasse 1 cm. en profondeur.		
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : la teinte jaune atteint 2 cm. en profondeur il se produit une tendance au retour à la teinte initiale.		
	V. Chicorée : la teinte jaune atteint environ 1 cm de profondeur.		
	V. Aster : la teinte jaune atteint 2 cm. en profondeur.		
Bleu bromothymol :	V. Tomate : inchangé.		
	V. Chicorée : »		
	V. Aster : ■		
Rouge de crésol :	V. Tomate : inchangé.		
	V. Chicorée : ■		
	V. Aster : ■		

Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : ■

APRÈS 14 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : sous la culture teinte verte sur une profondeur de 0,5 cm.
Rouge de méthyle :	V. Tomate : teinte rouge totalement disparue, le milieu a une teinte jaune.
	V. Chicorée : inchangé.
	V. Aster : la teinte rouge atteint 1 cm. de profondeur mais devient incolore à la partie supérieure sur une hauteur de 0,4 cm.
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : trace de jaune et retour vers la teinte initiale.
	V. Chicorée : la teinte jaune atteint 2 cm. de profondeur.
	V. Aster : la teinte jaune atteint 3 cm. de profondeur.
Bleu bromothymol :	V. Tomate : légère trace de jaune à peine visible.
	V. Chicorée : » » »
	V. Aster : » » »
Rouge de crésol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »

APRÈS 16 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : le milieu se décolore sur 1 cm. de profondeur après un léger virage au jaune vert.
Rouge de méthyle :	V. Tomate : le milieu conserve une teinte jaune.
	V. Chicorée : la teinte jaune pâlit.
	V. Aster : la décoloration superficielle du milieu produit un anneau rouge, qui a une hauteur de 1 1/2 cm, avec une partie superficielle décolorée sur 0,8 cm.
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : la teinte jaune s'étend en profondeur.
	V. Chicorée : le virage atteint 3 cm. en profondeur.
	V. Aster : la teinte jaune verdâtre atteint presque le fond du tube.

Bleu bromothymol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : ■
Rouge de crésol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : ■
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : ■

APRÈS 18 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : légère teinte rougeâtre sous l'inoculum.
	V. Chicorée : inchangé
	V. Aster : coloration verte sur 1 cm. de profondeur.
Rouge de méthyle :	V. Tomate : le milieu est presque entièrement revenu à sa teinte initiale.
	V. Chicorée : la décoloration s'étend à 1 cm. sous l'inoculum.
	V. Aster : magnifique anneau rouge persiste sous le milieu (2,5 cm. d'épaisseur).
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : la teinte jaune plus intense.
	V. Chicorée : teinte marquée jaune sur 3 cm. 5.
	V. Aster : teinte jaune très marquée atteint le fond du tube.
Bleu bromothymol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : »
Rouge de crésol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : ■
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : ■

APRÈS 20 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : légère teinte rouge, le milieu crevasse.
	V. Chicorée : la teinte palit sous l'inoculum.
	V. Aster : décoloration sur 2 cm. de profondeur.
Rouge de méthyle :	V. Tomate : la teinte initiale revient avec beaucoup de netteté.
	V. Aster : l'anneau rouge persiste sur une épaisseur de 2,5 cm., la partie supérieure est incolore sur 1 cm.
	V. Chicorée : le milieu reste décoloré sur 1 cm. en profondeur.
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : teinte pourpre revient mais plus rouge que la teinte initiale.

	V. Chicorée : teinte jaune sur 3,5 cm. de profondeur.
	V. Aster : la teinte jaune a envahi tout le tube.
Bleu bromothymol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : ■
Rouge de crésol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : ■
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : ■

APRÈS 22 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : teinte rougeâtre autour de l'inoculum.
	V. Chicorée : décoloration nette autour de l'inoculum.
	V. Aster : décoloration sur 2,4 cm. de profondeur.
Rouge de méthyle :	V. Tomate : la partie supérieure du milieu est jaune paille.
	V. Chicorée : la teinte devient rose et atteint 1,5 cm. de profondeur.
	V. Aster : la teinte devient rose et atteint 1 cm. du fond du tube, la partie supérieure reste inchangée.
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : teinte pourpre mêlée de jaune dans tout le tube.
	V. Chicorée : teinte jaune jusqu'à 2 cm. du fond.
	V. Aster : la teinte est jaune dans toute la hauteur du tube.
Bleu bromothymol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : »
Rouge de crésol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : »
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : ■

APRÈS 25 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : ■
	V. Aster : »
Rouge de méthyle :	V. Tomate : la teinte jaune décolore lentement.
	V. Chicorée : le milieu est rose sur une profondeur de 2,5 cm.
	V. Aster : le milieu est devenu rose, la partie supérieure décolore.

Pourpre bromocrésol :	V. Tomate.
	V. Chicorée : le milieu a une teinte jaune verdâtre.
	V. Aster »
Bleu bromothymol :	V. Tomate : le milieu est devenu vert. »
	V. Chicorée : idem »
	V. Aster : idem.
Rouge de crésol :	V. Tomate : le milieu prend une teinte rouge autour de l'inoculum.
	V. Chicorée : inchangé.
	V. Aster : »
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée »
	V. Aster : »

APRÈS 28 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : l'inoculum est coloré en bleu d'azur, le milieu est pourpre rougeâtre.
	V. Chicorée : le milieu se décolore sous l'inoculum.
	V. Aster : inchangé.
Rouge de méthyle :	V. Tomate : teinte jaune sous l'inoculum.
	V. Chicorée : milieu décoloré 3 mm. sous inoculum, en dessous teinte rouge sur 3,5 cm. et la partie inférieure est jaune.
	V. Aster : le milieu est devenu incolore.
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : le milieu est jaune verdâtre, l'inoculum pourpre.
	V. Chicorée : le milieu est entièrement jaune.
	V. Aster : »
Bleu bromothymol :	V. Tomate : le milieu est jaune.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »
Rouge de crésol :	V. Tomate : le milieu prend une teinte rouge nette sous l'inoculum. 3 mm.
	V. Chicorée : inchangé.
	V. Aster : »
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »

APRÈS 31 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »
Rouge de méthyle :	V. Tomate : la teinte jaune persiste toujours.
	V. Chicorée : le milieu est rouge jusqu'à 1 cm du fond.
	V. Aster : le milieu est complètement incolore.
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : le milieu est verdâtre, le mycélium bleu azur.

	V. Chicorée : le milieu est jaune verdâtre.
	V. Aster : »
Bleu bromothymol :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »
Rouge de crésol :	V. Tomate : l'inoculum a une teinte rouge.
	V. Chicorée : inchangé.
	V. Aster : »
Crésolphtaléine :	C. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »

APRÈS 41 JOURS :

Bleu bromophénol :	V. Tomate : teinte rouge sous l'inoculum.
	V. Chicorée : légère décoloration sous l'inoculum.
	V. Aster : teinte rouge sous l'inoculum.
Rouge de méthyle :	V. Tomate : le milieu est devenu incolore.
	V. Chicorée : le milieu reste rose.
	V. Aster : le milieu est incolore.
Pourpre bromocrésol :	V. Tomate : le milieu est jaune, le mycelium a une teinte violacée.
	V. Chicorée : le milieu a une teinte jaune.
	V. Aster : idem.
Bleu de bromothymol :	V. Tomate : le milieu est bleuâtre.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »
Rouge de crésol :	V. Tomate : teinte rouge sous l'inoculum.
	V. Chicorée : inchangé.
	V. Aster : »
Crésolphtaléine :	V. Tomate : inchangé.
	V. Chicorée : »
	V. Aster : »

12 jours plus tard un dernier relevé a été exécuté, il n'y a plus à ce moment de modifications des milieux qui se crevassent fortement rendant le développement irrégulier et la notation des teintes impossible.

IV. DEUXIÈME ESSAI DE PH SUIVANT LE PROCÉDÉ LABROUSSE AVEC DES MILIEUX DE COMPOSITION VARIABLE.

Pour cet essai nous avons utilisé le milieu de Richard avec substitution de différentes sources d'azote.

N° 1 KNO_3 6 gr. ; KH_2PO_4 3 gr. ; MgSO_4 1,5 gr. ; Glucose 30 gr.

N° 2 NH_4NO_3 2,4 gr. » » » » » »

N° 3 NH_4Cl 3 gr. » » » » » »

le tout pour 600 cc. de milieu gélosé à 15 %.

Chacun de ces milieux ont été additionnés d'une goutte de solution d'indicateur à 0,4 % par 10 cc. de milieu.

	Indicateurs	Couleur initiale
N° 1 additionné de	Bleu de bromophénol	(<i>violaceus</i> 47).
	Rouge de méthyle	(<i>cremeus</i> 27)
	Pourpre bromocrésol	(<i>citrinus</i> 24)
	Bleu bromothymol	(<i>sulphureus</i> 25)
	Rouge de crésol	(<i>flavus</i> 23)
	Crésolphtaléine	(<i>albus</i> 1)
N° 2	Bleu de bromophénol	(<i>violaceus</i> 47)
	Rouge de méthyle	(<i>albus</i> 1)
	Pourpre bromocrésol	(<i>citrinus</i> 24)
	Bleu bromothymol	(<i>sulphureus</i> 15)
	Rouge crésol	(<i>flavus</i> 23)
	Crésolphtaléine	(<i>albus</i> 1)
N° 3	Bleu de bromophénol	(<i>violaceus</i> 47)
	Rouge de méthyle	(<i>ochroleucus</i> 28)
	Pourpre de bromocrésol	(<i>flavus</i> 23)
	Bleu de bromothymol	(<i>flavus</i> 23)
	Rouge de crésol	(<i>flavus</i> 23)
	Crésolphtaléine	(<i>cremeus</i> 27)

Le *Verticillium* Tomate et le *Verticillium* Rosier ont été mis en comparaison sur ces milieux :

Nous n'avons consigné de notes pour ces essais que des milieux donnant un virage de teinte durant l'expérimentation.

APRÈS 8 JOURS :

N° 1 Bleu bromophénol :	V. Tomate :	légère décoloration sur une profondeur de 1 mm.
	V. Rosier :	teinte olivâtre sur 6 mm de profondeur.
N° 3 Bleu bromophénol :	V. Tomate :	teinte jaune du milieu sur 1 cm. de profondeur.
	V. Rosier :	teinte jaune sur 1 cm. de profondeur.

APRÈS 12 JOURS :

N° 1 Bleu bromophénol :	V. Tomate :	décoloration sur 3 mm. de profondeur.
	V. Rosier :	la teinte atteint 2 cm. et progresse rapidement.
N° 3 Bleu bromophénol :	V. Tomate :	teinte jaune sur 2 cm. en profondeur et progresse rapidement.
	V. Rosier :	le milieu est presque entièrement jaune.

APRÈS 15 JOURS :

- N° 1 Bleu bromophénol : V. Tomate : la décoloration atteint 1 cm. en profondeur, mycelium aérien blanc.
V. Rosier : le milieu est jaune verdâtre, mycelium aérien blanc.
- N° 1 Rouge de méthyle : V. Tomate : teinte inchangée, mycelium blanc.
V. Rosier : teinte inchangée, mycelium jaune.
- N° 2 Bleu bromophénol : V. Tomate : inchangé, mycelium aérien rose.
V. Rosier : inchangé, auréole jaune autour de l'inoculum.
- N° 2 Rouge de méthyle : V. Tomate : inchangé, mycelium rose.
V. Rosier : inchangé, mycelium jaune.
- N° 2 Bleu bromothymol : V. Tomate : teinte verdâtre sous inoculum, mycelium très rose.
V. Rosier : teinte vert opalescent, mycelium aérien blanc.
- N° 2 Rouge de crésol : V. Tomate : inchangé, mycelium rose.
V. Rosier : inchangé, mycelium blanc, début de formation des sclérotés.
- N° 2 Crésolphtaléine : V. Tomate : inchangé, mycelium rose.
V. Rosier : inchangé, mycelium blanc.
- N° 3 Bleu bromophénol : V. Tomate : milieu entièrement jaune, mycelium vert de gris.
V. Rosier : milieu entièrement jaune, mycelium aérien jaune.
- N° 3 Rouge de méthyle : V. Tomate : teinte rouge opalescente, mycelium blanc.
V. Rosier : tend à virer au rouge, mycelium aérien jaune.
- N° 3 Pourpre bromocrésol : V. Tomate : mycelium jaune même teinte que le milieu.
V. Rosier : inchangé.

APRÈS 16 JOURS :

- N° 1 Bleu bromophénol : V. Tomate : teinte jaune sur 2 cm. de profondeur, mycelium vert ;
V. Rosier : teinte jaune de tout le milieu, mycelium vert.
- N° 2 Pourpre bromocrésol : V. Tomate : milieu violet sur 3 cm.
V. Rosier : inchangé.

APRÈS 17 JOURS :

- N° 1 Bleu bromophénol : V. Tomate : décoloré sur 4 cm., mycelium vert.
V. Rosier : inchangé, mycelium vert.
- N° 1 Rouge de méthyle : V. Tomate : inchangé.
V. Rosier : inchangé, mycelium vert.
- N° 1 Pourpre bromocrésol : V. Tomate : inchangé.
V. Rosier : teinte verte du milieu.
- N° 2 Bleu bromophénol : V. Tomate : légère décoloration 0,3 cm sous l'inoculum.
V. Rosier : microsclérotés en anneau au bord du tube.

- N° 2 Rouge de méthyle : *V. Tomate* : inchangé.
V. Rosier : anneau noir de microscélérotés.
N° 2 Pourpre bromocrésol : *V. Tomate* : la teinte violette a diffusé dans tout le milieu.
V. Rosier : teinte pourpre sur 2 cm, anneau de microscélérotés ;
N° 2 Bleu bromothymol : *V. Tomate* : inchangé.
V. Rosier : teinte verdâtre 1 cm sous inoculum.

APRÈS 22 JOURS :

- N° 1 Bleu bromophénol : *V. Tomate* : inchangé.
V. Rosier : milieu jaune verdâtre, mycelium vert.
N° 1 Rouge de méthyle : *V. Tomate* : inchangé.
V. Rosier : inchangé, mycelium jaune verdâtre.
N° 1 Pourpre bromocrésol : *V. Tomate* : inchangé, mycelium jaune paille.
V. Rosier : inchangé mycelium saumon au bord et jaune au centre.
N° 2 Bleu bromophénol : *V. Tomate* : décoloration sur 0,5 cm. de profondeur.
V. Rosier : inchangé, mycelium bleu violacé.
N° 2 Pourpre bromocrésol : *V. Tomate* : milieu bleuâtre, mycelium rose.
V. Rosier : milieu violet, mycelium bleuâtre, anneau de microscélérotés.
N° 2 Bleu bromothymol : *V. Tomate* : milieu verdâtre, mycelium rose.
V. Rosier : milieu verdâtre, mycelium verdâtre.
N° 2 Rouge de crésol : *V. Tomate* : milieu décoloré sur quelques mm.
V. Rosier : inchangé, mycelium saumon, anneau microscélérotés.
N° 3 Bleu bromophénol : *V. Tomate* : inchangé.
V. Rosier : inchangé, mycelium ocre.

APRÈS 25 JOURS :

- N° 1 Bleu bromophénol : *V. Tomate* : le milieu est verdâtre.
V. Rosier : inchangé.
N° 2 Pourpre bromocrésol : *V. Tomate* : milieu légèrement bleuâtre.
V. Rosier : inchangé.
N° 2 Bleu bromothymol : *V. Tomate* : milieu jaune verdâtre.
V. Rosier : inchangé.

A ce moment, le milieu nutritif s'est desséché et se crevasse fortement ; les relevés deviennent difficiles et l'essai est arrêté.

V. LE POTENTIEL D'OXY-RÉDUCTION.

Nous avons pris comme base de nos milieux gélosés pour potentiel d'oxydo-réduction, le liquide de Raulin qui a été ajusté préalablement au pH 6,8.

A 10 cc. de ce milieu nous avons ajouté une goutte d'indicateur en solution

à 1 % dans l'eau ; la quantité de carmin d'indigo a été triplée à cause de son faible pouvoir colorant.

Nous avons utilisé 3 indicateurs dont le potentiel est de plus en plus fort :

1 Bleu de méthylène.	potentiel rédox	0,005 V.	couleur initiale	42 <i>caeruleus</i> .
2 Carmin d'indigo.	»	»	0,150 V.	» 43 <i>caesius</i> .
3 Rouge Congo.	»	»	0,320 V.	» 7 <i>roseus</i> .

L'essai ayant été commencé le 25/2, avec les *Verticillium* Tomate, Chicorée et Aster, aucune modification n'est apparue avant le 11/3, ce jour on pouvait constater une très légère décoloration du bleu de méthylène surtout marquée chez le *V. Aster*.

Le 15/3. Les milieux au bleu de méthylène se décolorent légèrement. Le milieu inoculé avec le *Verticillium* Tomate est décoloré sur une profondeur de 1 cm., le milieu contenant le *Verticillium* Aster est décoloré sur 2 cm. tandis que le milieu contenant le *Verticillium* Chicorée est à peine décoloré. Du 15 au 31/3, les milieux sont restés inchangés.

Le 12/4, c'est-à-dire 45 jours après la mise en route de l'expérience aucun des *Verticillium* n'a montré un pouvoir réducteur bien marqué, du fait que, le bleu de méthylène, dont le potentiel oxy-réducteur est le plus faible (0,005 V) a été le seul indicateur modifié.

Cette conclusion ne concorde pas avec les essais de Bordas et Joessel (1928) qui montrent que divers *Fusarium* et *Verticillium*, notamment le *Verticillium Dahliae*, exercent une action réductrice très marquée sur le milieu de Richard gélosé additionné de bleu de méthylène. Il faut cependant remarquer que notre milieu de départ pour l'étude du pH avait été préalablement ajusté au pH 6,8 et est de composition sensiblement différente du milieu de Richard.

VI. SECOND ESSAI DE POTENTIEL D'OXY-RÉDUCTION.

Un second essai de rH par la méthode Labrousse a été repris en partant du *Verticillium* Tomate et du *Verticillium* Rosier.

Le milieu utilisé a été cette fois le milieu de Richard gélosé à base de KNO_3 tel qu'il a été utilisé pour le pH.

Le milieu a été additionné des réactifs de rH suivants :

1) Bleu de méthylène.

2) Carmin d'indigo.

3) Rouge Congo.

Le premier relevé a été fait le 17/5.

Bleu de méthylène : *V. Tomate* : légère décoloration sous l'inoculum

Bleu de méthylène : *V. Rosier* : inchangé

Les autres milieux sont inchangés.

Le 24/5.

Bleu de méthylène : *V. Tomate* : le milieu pâlit dans toute sa hauteur.

V. Rosier : le milieu pâlit dans toute sa hauteur.

Le 27/5.

Bleu de méthylène : *V. Tomate* : le milieu est très décoloré.

V. Rosier : le milieu est moins décoloré que chez la *Tomate*.

Les autres milieux sont inchangés jusqu'à la fin de l'expérience.

VII. ESSAIS D'INOCULATION CROISÉES A PARTIR DES DIFFÉRENTES SOUCHES DE *Verticillium*.

Afin de nous faire une idée du degré de spécialisation de ces différentes souches de *Verticillium*, nous avons réalisé des inoculations sur les mêmes hôtes qui nous ont servi pour l'isolement des souches de *Verticillium*.

Verticillium Tomate : Inoculé sur 1) *Tomate*
2) *Chicorée*
3) *Aster*
4) *Rosier*
5) *Pomme de terre Eersteling*.

La même série d'hôtes a été utilisée pour les autres souches à savoir : *Verticillium Chicorée*, *Verticillium Aster*, *Verticillium Rosier*, *Verticillium Eersteling*.

VIII. SYMPTÔMES D'APPARITION DE LA MALADIE.

De 16 à 25 jours après l'inoculation on pouvait constater chez les plantes, les premiers symptômes de l'affection.

On remarquait alors un jaunissement plus ou moins intense du feuillage suivant les différentes plantes, suivi d'une certaine fanaison qui ne s'est cependant pas accentuée jusqu'au flétrissement total.

Afin de vérifier, si les symptômes observés correspondaient bien à la présence du *Verticillium*, nous avons tenté de réisoler le champignon à partir de morceaux de tissus prélevés sur plantes malades en des endroits éloignés du point d'inoculation. Toutes les cultures ont redonné le parasite inoculé initialement.

Dans ces conditions, on doit donc admettre, que bien qu'ayant des exigences biologiques différentes, les diverses souches de *Verticillium* n'ont pas de spécialisation déterminée et sont capables de s'adapter rapidement sur des hôtes différents.

CONCLUSIONS :

Essais de pH :

L'emploi de la méthode de détermination du pH imaginée par LABROUSSE et SAREJANNI, permet de contrôler à tout instant les modifications d'acidité du milieu où vit le champignon. Elle permet d'obtenir des indications sur des variations fugitives qui peuvent échapper par la méthode des prélèvements

en milieu liquide, après des périodes déterminées. D'autre part, ses indications sont plus sensibles, vu que la présence de l'agar ralentit l'échange ionique et permet d'observer des variations locales, chose impossible avec les milieux liquides ordinaires. Par contre, la méthode ne permet pas d'apprécier avec autant de précision l'ampleur de la variation du pH lui-même.

Dans le cas de nos différentes souches de *Verticillium* sur milieu de RAULIN, on constate une rapide variation de la teinte des indicateurs. Ces souches acidifient rapidement le milieu, déjà après 8 à 10 jours le rouge de méthyle vire et passe à une teinte rouge qui caractérise un pH de l'ordre de 4,2 ; cette constatation confirme les résultats que nous avons obtenus dans les milieux liquides à pH différents. On constate pour toutes les souches, quel que soit le pH initial, que l'acidification atteint de 3,7 à 4.

Le pourpre de bromocrésol varie dans le même sens et devient jaune.

Le bleu de bromophénol change très peu de teinte après 18 jours chez le *Verticillium* de la tomate, ce qui indique que cette souche acidifie légèrement plus que les autres.

L'acidification chez le *Verticillium* de la Tomate se maintient pendant 8 jours, puis se manifeste une tendance au retour vers le pH initial, ce qui est probablement dû à l'utilisation totale de l'Am. du milieu.

Après 28 jours, le rouge de crésol devient rouge sous l'inoculum ; le pH monte à cet endroit nettement à 8-8,4, phénomène dû probablement à l'autolyse du champignon dans un milieu devenu trop pauvre.

Pour la souche *Verticillium* de la Chicorée, le retour à l'acidité primitive est beaucoup plus lent et n'arrive qu'après 22 jours, il ne dépasse pas pH 5,4.

Pour le *Verticillium* de l'Aster la même allure générale se remarque, il y a ici apparition d'un anneau rouge, dû au fait que la coloration ayant atteint une profondeur plus grande dans le tube de culture et le retour à la teinte primitive se faisant lentement, une zone nette s'établit entre les deux teintes.

On remarque qu'entre les différentes souches, il existe des différences biologiques suffisamment sensibles pour se révéler dans les essais de pH.

La souche de *Verticillium* de la Tomate montre une tendance à l'acidification rapide, mais également un retour rapide vers l'alcalinité.

Sur la souche isolée de Chicorée, il ne se manifeste pas d'acidification précise, du moins au début et par la suite, elle reste très lente et l'alcalinisation apparaît à peine.

Pour la souche Aster, l'acidification apparaît assez rapidement (10 jours) mais est peu intense et le milieu revient vite à son pH initial.

Concernant les essais de pH avec des milieux de RICHARD, de composition variables, nous relevons les données suivantes :

Milieu à base de KNO_3 (indiqué sous N° 1).

Le *Verticillium* de la Tomate montre déjà après 8 jours une tendance à l'acidification. Après 25 jours se manifeste un relèvement du pH (4,5-5,6).

Le *Verticillium* du Rosier suit à peu près exactement ces variations d'ailleurs peu importantes.

Milieu à base de NH_4Cl (N° 3).

La stérilisation modifie légèrement le pH.

Les *Verticillium* de la Tomate et du Rosier suivent la même variation, le pH descend plus rapidement que dans le milieu précédent jusque vers le pH 3,1.

Milieu à base de NH_4NO_3 (N° 2).

Dans ce milieu l'acidification est très peu marquée. La variation n'est que de quelques dixièmes de pH.

D'une façon générale on constate dans le milieu au KNO_3 , dès le début une tendance à l'acidification mais le pH remonte assez rapidement, tandis que sur le milieu à NH_4Cl , l'acidification est particulièrement nette sans retour vers l'alcalinité. Dans les milieux à NH_4NO_3 , on observe une tendance à la stabilité du pH qui reste voisin de sa valeur initiale. Ce cas particulier (milieu Richard) d'un sel contenant deux formes de l'azote est donc bien différent de celui où on introduit séparément, dans le milieu, deux sels azotés, l'un sous forme ammoniacale, l'autre sous forme nitrique (cas du milieu de Raulin).

Essais de potentiel d'oxy-réduction.

Dans les milieux contenant du RAULIN on ne note aucun changement précis dans les indicateurs.

Seul le bleu de méthylène dont le potentiel oxy-réducteur est le plus faible (0,005 V) est modifié.

C'est le *Verticillium* de l'Aster qui montre l'action la plus forte. Après 25 jours la décoloration atteint 2 cm. de hauteur dans le tube de culture. Le *Verticillium* de la Tomate montre une décoloration analogue sur 1 cm de haut, quant au *Verticillium* de la Chicorée la décoloration n'existe qu'à l'état de traces.

Nos différentes souches de *Verticillium* ont peu d'aptitude à réduire les nitrates en présence de sels d'Am.

En résumé, l'étude sur les milieux à différents pH selon une méthode analogue à celle imaginée par Labrousse pourrait fournir des indications d'ordre physiologique pour distinguer diverses lignées les unes des autres.

Cependant cette méthode ne fournit que des indications et demande un temps considérable pour sa réalisation, ce qui en limite la valeur pratique. Il en est de même des réactions de rédox.

Les différences physiologiques constatées ne correspondent pas non plus à une spécialisation définie du parasite, l'inoculation croisée ayant démontré le caractère polyphage des *Verticillium* envisagés.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARNAUD G. et BARTHELET. — Recherches sur les dépérissements des arbres d'alignement. *Annales des Epiphyties* N° IV (Juillet-Août) 1931.

2. BARNUM CLYDE, C. — The production of substances toxic to plants by *Penicillium expensum* Link. *Phytopath.*, Vol. XIV, p. 238-243, 1924.
3. BOKORNY. — Pilzfeindliche Wirkung chemischer Stoffe. *Centralbl. f. Bakt. u. Infektionskrankh.* Vol. 37, 2° Abteil, 1913.
4. BERKELEY, MADDEN et WILLSON. — *Verticillium* wilts in Ontario. *Scient. Agric* XI, p. 739-759. 1931.
5. COONS et STRONG. — The diagnosis of species of *Fusarium* by use of growth-inhibiting substances in the culture medium. *Michigan. Agr. Exp. Techn. Bull.* p. 115, 1930.
6. CURZI. — Intorno all tracheomycosi e a nuovi gravi casi di Verticilliosi. *Boll. Rev. Staz. Path. Veg. N. S. X.*, p. 44-62, 1930.
7. EDGERTON, C. W. — A study of wilt resistance in seed bed. *Phytopath.* Vol. VIII, p. 5-14, 1918.
8. FAHMY, E. — Étude de la pénétration du champignon *Fusarium vasinfectum* Atk. dans les racines du cotonnier. *Bull. de la Soc. de Bot. de Genève*, 2° série, Vol. 22, p. 62, 1930.
9. ID. — The *Fusarium* disease of cotton and its controll. *Phytopath.* Vol. XVII, p. 749-767, 1927.
10. HASKEL. — Potato *Fusarium* wilt (*Fusarium oxysporum*) *Phytopath.* Vol. IX, p. 233, 1919.
11. HURSCH, C. R. — Sur la toxicité des milieux de culture des champignons phytopathogènes. *Rev. de Pathol. et Entom. Veg.* Tome 12, pl. 37, 1925.
12. ID. — The reactions of plant stems to fungous products. *Phytopath.* Vol. XVIII, p. 603-610, 1918.
13. JAGGER, I. G. et V. B. STEWART. — Some *Verticillium* diseases. *Phytopath.* Vol. VIII, p. 15-19, 1928.
14. LABROUSSE et SAREJANNI. — Recherches sur quelques champignons phytopathogènes. *Phytopath. Zeits. Bd. II, Heft I*, p. 1, 1930.
15. LINDFORD MAURICE. — Transpirational history as key to the nature of wilting in the *Fusarium* wilt of peas. *Phytopath.* Vol. XXI, p. 791-792, 1931.
16. ID. — Studies on pathogenesis and resistance in pea wilt caused by *Fusarium orthoceras* var pisi. *Phytopath.* Vol. XXI, p. 797-826, 1931.
17. ID. — Wound inoculation in relation to resistance in the *Fusarium* wilt of peas. *Phytopath.* Vol. XXI, p. 827-833, 1931.
18. MILLER, J.-H et W. HARVEY. — Peanut wilt in Georgia. *Phytopath.* Vol. XXII, p. 371-383.
19. PICADO. — Sur l'action à distance sur les champignons phytopathogènes. *Cong. de Path. veg. de Strasbourg*, p. 28.34, 1923.
20. ROSEN. — *Fusarium vasinfectum* and the damping-off of cotton seedlings. *Phytopath.* Vol. XV, p. 486-487, 1925.
21. ID. — A consideration of pathogenicity of the cotton wilt fungous *Fusarium vasinfectum*. *Phytopath.* Vol. XVIII, p. 419-438, 1928.
22. SIDERIS, C. O. — Studies on the behaviour of *Fusarium cromeophthoron* in carbohydrates glucosides etc., *Phytopath.* Vol. XV, p. 129, 1925.
23. ID. — The effect of the H-ion concentration of the culture solution on the behaviour of *Fusarium*, etc., *Phytopath.* Vol. XIX, p. 233.
24. RANKIN, W. H. — Trombic disease of Maples. *Phytopath.* Vol. IV, p. 80, 1918.

25. VAN DER LEK. — Over de zg. Verwelkingziekten in het bijzonder die welke door *Verticillium alboatrum* veroorzaakt worden. *Mededeel. v. d. Landbouw hoogeschool* 15, 1918.
26. VAN DER MEER. — *Verticillium* wilt of Maple and Elm seedling in Holland. *Phytopath. Vol. XVI, p. 611*, 1926.
27. ID. — *Verticillium* wilt of herbaceous and woody plants. *Mededeel. v. d. Landbouwhoogeschool te Wageningen*, 82 p., 1925.
28. VAN DER VEEN, RUTGER. — Onderzoekingen over Tracheomycosen. *Thèse* 1930.
29. WOLLENWEBER. — Die Wirtelpilz Welkekrankheit (*Verticillium alboatrum*) von Ulme, Ahorn und Linde usw. *Arb. d. Biologischen Reichsanstalt. f. Land- u. Forstwirtsch.* Bd XVIII. H. 3. 1929.
30. ZIMM, L. A. — A wilt disease of Maples. *Phytopath. Vol. III, p. 80-81*, 1918.

**Over eenige physiologische kenmerken van verschillende
Verticillium-stammen van de groep *Dahlia***

door R. VANDERWALLE.

Samenvatting.

Door een methode werden veranderingen van pH en rH in vasten voedingsbodem vastgesteld, welke moeilijk zelf onmogelijk in een vloeistofmilieu zouden bestatigd zijn. Dank aan deze gegevens heeft men eenige biologische bijzonderheden van deze verschillende stammen kunnen vaststellen.

Gekruiste entingen hebben bewezen dat bovengemelde characters niet in betrekking staan met een specialisatie van den parasiet.

**Über einige physiologische kennzeichen verschiedener
Verticillium-stämme der Gruppe *Dahlia***

VON R. VANDERWALLE

Zusammenfassung.

Eine methode zur bestimmung des pH und des rH in einer festen Nährboden wurde zum Studium verschiedener *Verticillium* benutzt, welche Kartoffel, Tomate, Orchidee, Rosen, Cichorie und Aster angreifen. Durch diese Methode war es möglich Veränderungen von pH und rH festzustellen welche nur schwer sogar unmöglich, in einer flüssigen Nährboden auszuführen war. Nach diesen Angaben hat man einige biologische Charakter dieser verschiedenen Stämme notieren können.

Gekreuzte Impfungen haben bewiesen dass obengenannte Charaktern nicht in beziehung stehen mit einer spezialisierung des Schmarötzers.

A note on some physiological characters of various strains of *Verticillium*
Dahliae

by R. VANDERWALLE.

Summary.

A method of determination of the pH and rH values in solid medium has been used in the study of several *Verticillium* attacking the potatoe, tomato, orchid, rose, chicory and aster.

It was possible to observe variations of the pH and rH values which would be difficult or impossible to detect when operating in liquid medium, and some biological characters have thus been noted. Cross-inoculations have demonstrated that the characters into question are not connected with a specialization of the parasite.

Observations climatologiques

par P. POSKIN,

*Professeur de Chimie générale et de Physique
à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux,*

et R. BERCE,

Chargé de cours à la Chaire de Chimie générale et de Physique.

PRINTEMPS 1935.

(Mars, Avril, Mai).

Radiation solaire.

Insolation. — En mars, l'insolation a été élevée du 6 au 21 (63% de l'insolation possible du 11 au 20). On compté trois jours sans insolation directe et neuf jours avec brouillard.

En avril, l'insolation a été très faible pendant tout le mois. Selon les renseignements fournis par l'Institut météorologique d'Uccle, la courte durée (94 h. 45) d'insolation en avril a été sans précédent depuis le début des observations en Belgique. On a relevé 7 jours sans insolation directe.

En mai, l'insolation a été très élevée pendant la première décade (64% des heures possibles). On a noté 4 jours sans insolation directe.

D'après les observations d'Uccle, la durée totale mensuelle d'insolation a été supérieure à la normale en mars, et inférieure en avril et en mai.

Intensité de la radiation solaire totale. — La forte nébulosité d'avril se traduit par une radiation moyenne quotidienne de 184 calories-grammes par cc². (265 en 1934 et 230 en 1933).

La radiation a été très intense en mai (Moyenne 313 cal. gr. cc²), comparativement à celle de mai 1934, bien que la durée d'insolation ait été plus élevée en mai 1934 (189 h.) qu'en mai 1935 (174 h.). Cette différence est due à la siccité et à la transparence de l'atmosphère ; en effet, le degré hygrométrique est descendu en dessous de 40, au cours de 6 journées de la première décade de mai. La radiation solaire totale a dépassé 400 cal. gr. cc. au cours de 7 jours de cette décade, pour atteindre 497 cal. gr. cc. le 10 mai.

Température.

Dans l'ensemble, le printemps présente des températures moyennes très voisines des normales.

Mars et avril sont légèrement plus chauds et mai plus froid que la normale. En *mars*, il a fait froid du 4 au 15 et les 30, 31 ; les journées des 20, 21 et 22 ont été chaudes ; le reste du mois a été tempéré.

En *avril*, les périodes froides (1 au 7 ; 13 au 18 ; 25 au 30) ont alterné avec les périodes tièdes (8 au 12 ; 19 au 24).

En *mai*, une longue période froide s'étend du 8 au 26 ; les journées les plus froides ont été celles du 13 au 30, avec des températures normales pour le commencement d'avril et de mars.

Ces températures défavorables ont retardé la végétation.

Périodes		Observations 1935 Températures moyennes	Normales (1890-1933) Températures moyennes
mars	4 au 15	2.3	4.5
	16 au 28	9.6	6.0
	20 au 22	12.3	5.9
avril	1 au 7	3.7	7.1
	12 au 18	7.5	8.0
	25 au 30	9.2	9.6
	8 au 11	12.1	8.0
	19 au 24	12.1	8.3
mai	2 au 6	13.4	11.3
	26 au 30	17.7	14.3
	8 au 26	9.5	12.9
	13 au 19	5.9	12.6

Eau atmosphérique.

Précipitations. État hygrométrique. Évaporation.

	Mars	Avril	Mai	Printemps
Précipitations (mm.)				
{ observées	16.8	131.2	50.6	198.6
{ moyennes 1890-1933	49.0	56.0	55.0	160.0
{ durée de chute	20 h.	153 h.	57 h.	230 h.
Nombre de jours de précipitation :				
{ observés	7	24	10	41
{ moyenne 1890-1933	15	15	14	44
Évaporation (cc.)	33,2	32,6	54,0	119,8
Moyenne des minima de l'humidité relative	60,0	65,0	52,9	59,2

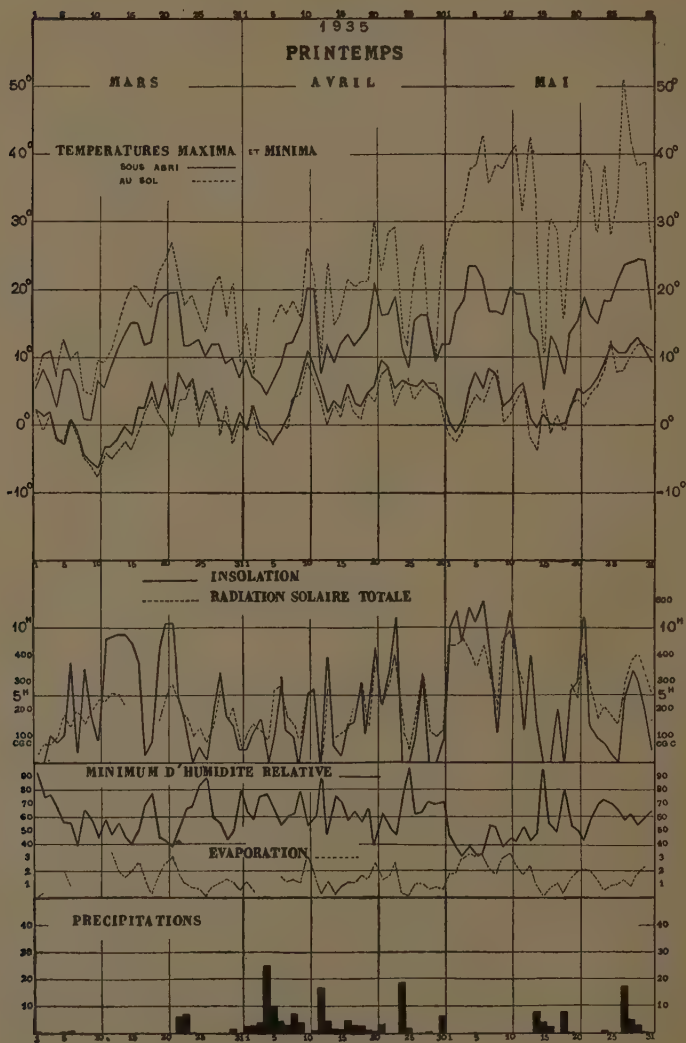
TEMPÉRATURES	Mars			Avril			Mai			Printemps		
	Maximum	minimum	$\frac{M + m}{2}$	Maximum	minimum	$\frac{M + m}{2}$	Maximum	minimum	$\frac{M + m}{2}$	Maximum	minimum	$\frac{M + m}{2}$
Normales à Gembloux (1890-1933) sous abri	9.4	1.1	5.2	13.2	3.2	8.2	18.5	7.0	12.7	13.7	3.8	8.7
Observations { sous abri	10.2	0.9	5.6	12.6	4.2	8.4	17.8	5.5	11.7	13.5	3.5	8.5
à Gembloux { au sol	15.1	- 0.5	7.3	18.5	3.5	11.0	34.1	4.3	19.2	22.0	2.4	12.5
Maximum absolu { sous	19.5 les 21 et 22			21.5 le 20			24.6 le 29			24.6 le 29 / V		
Minimum absolu { abri	— 6.2 le 10			— 2.8 le 5			— 1.2 le 2			— 6.2 le 10 / III		
Maximum absolu { au	27.0 le 21			30.5 le 20			51.5 le 27			51.5 le 27 / V		
Minimum absolu { sol	— 7.5 le 10			— 2.2 le 4			— 3.7 le 14			— 7.5 le 10 / III		
Jours de gelée	12			5			0			17		
Sous abri { norm. 1890-1933	12			5			2			19		
obs.	17			4			7			28		
au sol obs.												

RADIATION SOLAIRE	Mars				Avril				Mai				Prin- temps		
	mois				mois				mois						
	I-10	11-20	21-31	mois	I-10	11-20	21-30	mois	I-10	11-20	21-28	mois			
Directe : H. possibl.	111	118	137	366	131	138	144	413	150	153	177	480	1259		
H. observ.	26	74 3/4	36 1/4	137	24 1/2	38	32 1/4	94 3/4	95 3/4	37 1/2	40 3/4	174	405 3/4		
%	23	63	26	37	19	28	22	23	64	25	23	36	32		
Intens. en cal.gr.cc ²															
Total enreg. par p ^{er}	1331	1348 (1)	1797	4476 (2)	1664	1791 (3)	1876	5331 (4)	3606	1188 (5)	3023	7817 (6)	17624 (7)		
Moyenne quotid.	133	225	163	166	166	199	188	184	361	297	275	313	218		
(1) 6 jours d'observation	(2) 27 j. d'observ.				(3) 30 j. d'obs.				(4) 29 j. d'obs.				(5) 41 d'obs.	(6) 25 j. d'obs.	(7) 81 j. d'obs.

(1) 6 jours d'observation (2) 27 j. d'observ. (3) 9 j. d'obs. (4) 29 j. d'obs. (5) 4 j. d'obs. (6) 25 j. d'obs. (7) 81 j. d'obs.

TABLEAU RÉCAPITULATIF.

Insolation (heures)	26	74 3/4	36 1/4	137	24 1/2	38	32 1/4	94 3/4	95 3/4	37 1/2	40 3/4	174	405 3/4
% de l'insol possible	23	63	26	37	19	28	22	23	64	25	23	36	32
Moyenne quotidien.													
de la radiation tot.													
(cal. gr. cc ³)	133	225	163	166	166	199	188	184	361	297	275	313	218
Temp. moy. sous abri	1.8	7.0	7.8	5.6	6.0	9.0	10.2	8.4	11.9	7.7	15.0	11.7	8.5
Précipitations (mm.)	1.7	0	15.1	16.8	62.3	37.9	31.0	131.2	0	23.5	27.1	50.6	108.6
Évaporation (cc ³)	3.4	17.1	12.7	33.2	62.3	12.2	10.5	32.6	26.3	13.2	14.5	54.0	119.8
Moyenne des min.					9.9	62.7	67.3	65.0	40.5	56.5	60.8	52.9	59.2
de l'hum. relative	63.7	52.9	62.9	60.0	65.1	62.7	67.3	65.0	40.5	56.5	60.8	52.9	59.2



Les précipitations ont été très réduites en *mars* ; du 1^{er} au 21, il n'est tombé que 1,7 mm., au cours de 3 journées ; depuis le début des observations à Gembloux (1890), il n'y eut qu'un seul mois de mars plus sec : en 1929, avec 7 mm.

Les précipitations ont été nombreuses et copieuses en *avril*. Il a plu au cours de 25 journées réparties presque sans interruption du 1^{er} au 9 et du 11 au 21. La neige est tombée en abondance au début du mois, du 2 au 6. Cette pluviosité (131 mm.) est sans précédent en avril depuis le début des observations (1890). Le mois d'avril le plus humide était celui de 1920, avec 125 mm.

En *mai*, les précipitations ont été légèrement inférieures à la normale ; du 1^{er} au 14 (période d'atmosphère sèche, de forte radiation solaire), il n'a pas plu.

Voici quelles ont été les plus fortes précipitations :

en avril : du 4 au 6 :	38,7 mm. (neige) ;
le 12	17 mm. en 9 h.
le 24	19 mm. en 21 h. 30
en mai le 27	17,3 mm. en 6 h. (dont 16,5 en 2 h.)

Le degré hygrométrique s'est fortement abaissé au début du mois de mai (32% les 3, 5 et 6).

Les précipitations excessives et le manque de radiation solaire pendant le mois d'avril et la température défavorable en mai ont provoqué un certain retard dans la végétation.

ÉTÉ 1935.

(Juin, Juillet, Août).

Radiation solaire.

Insolation. — L'insolation a surtout été accentuée fin juillet et début d'août ; elle a été très faible pendant la deuxième décade de juin et la deuxième décade d'août.

D'après les observations de l'Institut royal météorologique d'Uccle, l'insolation a été inférieure à la normale en juin, et en août, supérieure à la normale en juillet.

Intensité de la radiation solaire totale. — La radiation solaire totale rend mieux compte de la valeur relative des heures d'insolation.

Pour une durée d'insolation sensiblement égale en juin 1934 (187 heures) et en juin 1935 (184 heures), la radiation solaire totale a une valeur beaucoup plus élevée en juin 1935 (moyenne quotidienne 375 calories grammes par cc²) qu'en juin 1934 (moyenne 323 cal. gr. cc.) Par contre, août 1934 moins ensoleillé (163 heures) qu'août 1935 (196 heures) correspond à une radiation

solaire totale plus considérable (334 cal. gr. en août 1934 ; 267 cal. gr. en août 1935).

Dans leur ensemble, les deux étés 1934 et 1935 ont reçu une insolation presque égale en dure et en intensité, mais la répartition est toute différente, ainsi qu'en témoigne le tableau suivant :

	Moyenne quotidienne		Moyenne quotidienne
1934 juin	323 cal. gr. cc.	1935 juin :	375 cal. gr. cc.
juil.	405	juil.	400
août	334	août	267
été	354	été	347

Outre la durée d'insolation, la nébulosité (nuages bas ou nuages élevés) ainsi que la transparence de l'atmosphère jouent un rôle très important dans la répartition de la radiation solaire totale.

Températures.

L'été 1935 a été très chaud.

La température moyenne de chaque mois a été normalement plus élevée que la normale. *Chacun de ces mois peut être placé parmi les plus chauds de ces noms.*

En août seulement, la moyenne des minima est voisine de la normale.

Juin. — Les deux premières décades ont été fraîches ; la dernière décade a été chaude. La température de 30° a été dépassée au cours de 4 journées (normale : 1) ; la température de 25° a été dépassée 11 fois (normale : 6 à 7).

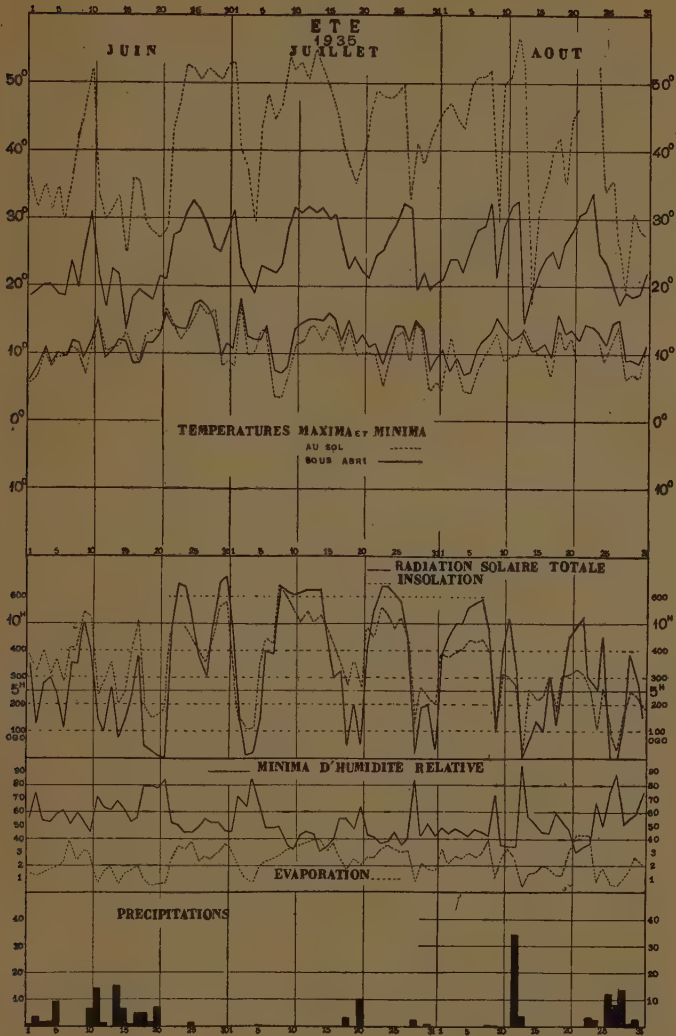
Juillet. — Il a fait chaud du 9 au 17 et du 23 au 27 ; le restant du mois été tempéré ou frais ; la fin du mois a été marquée par des températures très basses. Le maximum quotidien a dépassé 9 fois la température de 30° (normale : 2 à 3) ; la température de 25° a été dépassée 15 fois (normale : 9 à 10).

Août. — Les journées du 21 au 24 ont été chaudes ; la température de 30° a été dépassée 6 fois (normale : 1 à 2) ; celle de 25° l'a été 14 fois (normale : 7 à 8).

Pour tout l'été, la température de 30° a donc été dépassée 19 fois (normale : 5 fois) ; celle de 25° l'a été au cours de 40 journées (normale : 24).

Ces observations classent donc l'été 1935 parmi les étés chauds.

		Observations 1935 Températures moyennes	Moyennes 1890-1933. Températures moyennes
Juin	1 au 20	15°4	15°4
	21 au 30	21°2	15°8
Juillet	9 au 17	22°0	17°6
	23 au 27	20°6	17°2
	28 au 31	14°7	17.2
Août	21 au 24	21°7	16.6



Eau atmosphérique.

Précipitations. Etat hygrométrique. Evaporation.

Pour l'ensemble de l'été, les précipitations ont été légèrement déficitaires (90 % de la normale).

Elles ont été en excédent en juin et en août ; mais notablement inférieures à la normale en juillet.

Il faut signaler, du 21 juin au 19 juillet, une *période de sécheresse*, au cours de laquelle il n'est tombé que 4,8 mm. d'eau répartis sur trois journées.

Juillet 1935 est un des plus secs des mois de ce nom. Il n'est dépassé que par juillet 1911 (15 mm.) et juillet 1921 (1 mm.). Notons que juillet 1934 était un mois très sec également (17,7 mm.).

Les précipitations les plus intenses ont été :

En juin ; celle du 11 avec 14,1 mm. en 6 heures

— 14 — 15,3 mm. — 4 h. 30 (dont 11 mm. en 2 h.)

En juillet du 20 — 10,3 mm. — 8 h. (dont 9 mm. en 30 min.)

En août, du 12 — 34,1 mm. — 15 h. 30

26 — 12,4 mm. — 7 h.

Humidité relative. — L'air a été souvent sec en juillet ; on a noté 7 jours au cours desquels le degré hygrométrique s'est abaissé en dessous de 40 (21 % le 14). Du 10 au 12 et du 21 au 23 août, la sécheresse de l'air fut grande ; l'humidité relative est descendue à 30 % le 21 août.

L'évaporation a été élevée pendant les trois mois d'été, notamment pendant la période de sécheresse et lors des fortes insolation.

	Juin	Juillet	Août	Été
Précipitations, (en mm.)				
{ observées	87,8	17,0	83,5	188,3
{ moyennes 1890-1933	60,0	76,0	72,0	208,0
Durée de chute	79 h. 30	32 h.	45 h. 45	157 h. 15
Nombre de j. de précipitat.				
{ observés	16	5	11	32
{ moyennes 1890-1933	14	15	15	44
Évaporation (en cc ³)	61,7	79,9	68,2	209,8
Moyennes des minima de l'humidité relative	58,8	48,4	51,7	52,9



ALBERT DELOS

Le professeur ALBERT DELOS est mort inopinément le 15 août 1935.

ALBERT DELOS était né à Herseaux le 23 octobre 1875 et fit ses études moyennes au Collège Notre-Dame de la Tombe à Kain.

Après de brillantes études à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux, il obtint en 1896, le diplôme d'Ingénieur agronome.

Il entra d'abord dans l'industrie privée, mais déjà il se sentait attiré par les vastes problèmes de l'Économie rurale ; il devint la cheville ouvrière d'associations coopératives et de fédérations agricoles.

En 1910, il fut nommé Agronome de l'État et chargé successivement des circonscriptions de Huy et de Namur.

Le 1^{er} janvier 1919, il était nommé professeur d'Économie rurale à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux et Directeur de la Ferme expérimentale.

Par ses voyages d'études, par sa participation aux congrès internationaux d'agriculture, par son enseignement et par ses publications, il se place au premier rang dans le monde des économistes spécialisés dans les questions agricoles.

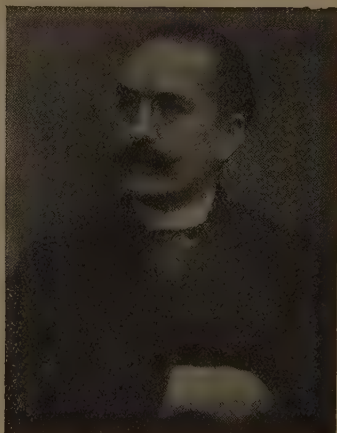
Ses grands mérites et sa science profonde ont été reconnus par ses pairs : nous le voyons nommé Membre correspondant de la section d'Économie rurale des Académies de France et de Tchécoslovaquie.

Plus encore que toutes les distinctions honorifiques qui lui ont été octroyées, ses nombreux travaux mettent en relief la haute valeur de l'éminent professeur.

Parmi ceux-ci, citons :

- Coup d'œil sur l'agriculture belgo-luxembourgeoise. Bruxelles, 1922.
- Importance sociale de l'agriculture. Bruxelles, 1922.
- Coup d'œil sur l'économie rurale à travers les âges. Bruxelles, 1922.
- Vie chère et coopération rurale. Bruxelles, 1923.
- Mise en valeur de terrains marécageux. Bruxelles, 1923.
- La production agricole et le bail à ferme. Lierre, 1924.
- Les abattoirs coopératifs. Lierre, 1925.
- Quelques aspects de la question sociale et du régime agraire en Hongrie. Bruxelles, 1925.
- Quelques aspects de la politique agraire européenne. Bruxelles, 1927.
- A travers la Scandinavie. Bruxelles, 1928.
- A travers la Roumanie agricole. Bruxelles, 1929.
- Le congrès international d'agriculture de Bucarest. Lierre, 1929.
- La question de l'indemnité au fermier sortant. Lierre, 1929.
- La Province de Namur ; son agriculture 1830-1930. Namur, 1930.
- La question des allocations familiales appliquées à l'agriculture. Liège, 1930.
- Les aspects économiques de l'agriculture belge. Gembloux, 1931.
- Paysan ! Conférence faite à l'I. N. R. Gembloux, 1931.
- La situation actuelle de l'agriculture belge. Lierre, 1931.
- Quelques impressions sur le congrès international d'agriculture de Prague. Bruxelles, 1931.
- La situation de l'agriculture en Tchécoslovaquie. Bruxelles, 1932.
- Le régime agraire en Espagne. Gembloux, 1933.
- Les aspects économiques actuels du problème du blé. Gembloux, 1933.
- Traité d'économie rurale, tome I : la terre, Gembloux, 1932-33.
- Traité d'économie rurale, tome II : le capital d'exploitation. Gembloux, 1934.

Le nom d'ALBERT DELOS s'ajoute à la liste des grands professeurs dont l'Institut agronomique se fait honneur de glorifier la mémoire.



FERNAND HENRY

FERNAND HENRY, *Chef des travaux à la Chaire de Chimie analytique, est décédé, après une longue maladie, le 4 juillet 1935.*

Entré à l'Institut agronomique en 1898, en qualité de préparateur de Physique et de Chimie, il consacra le temps que lui laissaient ses absorbantes fonctions, à acquérir le diplôme d'Ingénieur agronome qu'il obtint en 1904.

Il fut nommé Chef des travaux chimiques en 1911. Durant sa longue carrière, il a participé à la formation technique de 35 générations de jeunes ingénieurs agronomes qui ont pu apprécier son esprit méthodique, sa pratique sûre et précise.

Il éprouvait une grande satisfaction à initier au travail de minutie de l'analyse chimique, les jeunes gens qui étaient confiés à sa direction. Aussi tous ceux qui sont passés par le laboratoire rendront hommage à sa grande bonté, à sa haute compétence dans les sciences chimiques et à sa technique expérimentée.

Par son dévouement constant, FERNAND HENRY a bien mérité de l'Institut agronomique, qui conservera pieusement son souvenir.

Informations diverses.

Monsieur G. BOUCKAERT, Recteur, professeur, a été réélu, lors du 2^me Congrès international de Génie rural, Président de la Commission internationale du Génie rural.

Monsieur R. BERCE, Chargé de Cours, est nommé Membre de la Commission de Météorologie agricole de l'Organisation internationale météorologique.

NOMINATIONS

Monsieur MAURICE HESPEL, Ingénieur agronome, est nommé Professeur extraordinaire à la Chaire d'Économie rurale.

Monsieur PAUL MANIL, Assistant à la Station de Phytopathologie de l'État à Gembloux, est nommé Chargé de cours de Microbiologie et d'Analyse microscopique.

Monsieur PAUL DION, Assistant à la Chaire d'Économie rurale, est nommé Chef des Travaux.

Monsieur JEAN BONNET, Ingénieur agronome (section coloniale), est nommé Assistant à la Chaire de Technologie.

Monsieur CHARLES DRICOT, Assistant à la Station de Génie rural, est nommé Assistant à la Chaire de Génie rural.

Monsieur LOUIS HENRY, Docteur en Sciences chimiques, est nommé Assistant à la Chaire de Chimie analytique.

II^e CONGRES INTERNATIONAL DE GENIE RURAL.

Madrid : 30 septembre — 3 octobre 1935.

Le II^e Congrès international de Génie rural s'est tenu à Madrid, sous la présidence de M. G. BOUCKAERT, Professeur de Génie rural et Recteur de l'Institut agronomique de l'Etat à Gembloux, Président de la Commission internationale du Génie rural ; M. E. ARANDA HEREDIA, Ingénieur agronome, Professeur à l'Institut agronomique de Madrid, remplissant la fonction de Secrétaire général.

Les délégués de 22 pays ont pris part au Congrès auquel étaient inscrits plus de 350 congressistes.

Les diverses associations, les organismes officiels et particuliers s'intéressant

au Congrès y étaient représentés, ainsi que le Bureau international du Travail, la Fédération internationale des Techniciens Agronomes, l'Institut international d'Agriculture, l'American Society of Agricultural Engineers et la Fédération internationale de la Presse agricole.

52 communications, toutes très intéressantes, classées dans les quatre sections établies par le Congrès y furent présentées. Elles sont rassemblées en un beau volume de plus de 500 pages, illustré avec soin de nombreuses photogravures, dessins, plans, etc., édité en collaboration avec le Ministère de l'Agriculture espagnol.

JOURNÉES NATIONALES POUR LA PROTECTION SANITAIRE DES PLANTES CULTIVÉES.

Bruxelles : 18-19-20 octobre 1935.

Les séances des Journées Nationales pour la Protection sanitaire des Plantes cultivées, organisées par l'Alberteum dans l'enceinte de l'Exposition Universelle de Bruxelles, se sont tenues sous la Présidence de M. R. MAYNÉ, Directeur de la Station d'Entomologie et Professeur à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux.

Les travaux des Journées nationales se sont terminés par une séance solennelle de clôture au cours de laquelle l'assemblée élit M. CH. PYNAERT comme Président des prochaines Journées nationales pour la Protection des Plantes cultivées.

Indépendamment des nombreuses conclusions tirées des communications, les vœux suivants ont été émis :

1° La création immédiate du Bureau Phytopathologique International qui aiderait les Gouvernements à poursuivre la lutte contre les parasites plutôt par des moyens thérapeutiques que par le renforcement des formalités phytopathologiques ;

2° La continuation par les Gouvernements des expériences sur la fumigation ou la désinfection de la terre entourant les racines des plantes ;

3° L'organisation de réunions internationales des services phytopathologiques officiels, des réunions extraordinaires pouvant être provoquées en cas d'urgence ;

4° Le renforcement des organisations phytopathologiques :

a) Par la nomination de phytopathologistes régionaux, chargés notamment de surveiller l'état sanitaire des cultures de leur circonscription et de collaborer, à la lutte contre les fléaux.

b) Par l'extension et l'amélioration des Stations de recherches existantes ;

5. La constitution d'un Bureau chargé d'organiser de nouvelles Journées Nationales ou Internationales pour la Protection des Plantes cultivées.

Les rapports et les discussions qu'ils ont suscitées figureront in-extenso dans un volume publié par les soins de l'Alberteum. Pour tout renseignement s'adresser à M. van den Bruel W.E. assistant à la Station d'Entomologie de l'État, à Gembloux, Secrétaire des Journées Nationales pour la Protection sanitaire des Plantes cultivées.

Bibliographie.

Livres reçus.

GLAUBITZ, M. — *Atlas des organismes de fermentation*, traduit et complété d'un aide-mémoire de technique expérimentale par R. LANEAU. — Louvain, Uystpruyst, 24 × 16, 94 p., 36 pl.

L'auteur de l'Atlas s'est attaché à décrire le plus fidèlement possible les principaux organismes intéressant les industries de fermentation (brasserie, distillerie, levurerie, laiterie, vinaigrerie, oenologie, etc.) Ont été envisagés non seulement les microorganismes utiles, mais également les microorganismes nuisibles, et quelques autres, banaux, que l'on retrouve fréquemment lors d'analyses microbiologiques.

Chaque organisme (levure, bactérie ou moisissure) est l'objet d'une planche dessinée, à une échelle indiquée, et d'une notice exposant ses caractères morphologiques macro et microscopiques, ainsi que ses principales propriétés physiologiques.

Comme l'a écrit très justement M. LANEAU, le mérite de M. GLAUBITZ est d'avoir rendu aux industries de fermentation le « grand service de les dispenser de recourir dans la plupart des cas à des recueils trop diffus parce que destinés à la bactériologie médicale ».

L'aide mémoire ajouté par M. LANEAU rappelle sous une forme un peu trop condensée peut-être, les techniques microbiologiques courantes.

Quoi qu'il en soit, cette brochure de près de cent pages, d'excellente impression, est appelée à rendre de grands services à ceux qui à un titre quelconque s'intéressent à la Microbiologie industrielle.

P. MANIL.

GRASSÉ, PIERRE-P. — *Parasites et Parasitisme*. — Paris, Colin, 1935, 17 × 11, 224 p., 26 fig. (*Collection Armand Colin*, n° 176).

L'Auteur expose objectivement les multiples aspects du parasitisme et se dresse incidemment contre les idées préconçues et les erreurs d'interprétations dues parfois à des influences théoriques excessives. Certains aspects du parasitisme sont des plus intéressants, tels la question de la spécificité parasitaire et ses facteurs déterminants, le problème des tumeurs cancéreuses, des galles animales ou thylacées, des réactions de l'hôte et de l'immunité, les curieuses modifications du métabolisme de l'animal parasité : taille et rapidité de développement, castration parasitaire indirecte, intersexuels et intercastes ; mâles parasites, épizoaires, phorésie, complexes éthologiques, myrmécophiles, termitophiles et l'étrange cleptoparasitisme.

L'Auteur estime qu'à côté des mutations, l'influence du milieu alliée au facteur temps doit avoir joué un rôle important dans cette évolution du parasitisme. Les nombreux exemples précis étudiés font de ce livre une précieuse source de documentation récente pour tout homme de science ou esprit curieux.

W. VAN DEN BRUEL.

VAN CAUWENBERGHE, ED. — *Vade-mecum pour le triage et l'emballage de pommes et poires.* — Bruxelles, Bieleveld, 1935, 21 × 13, 48 p.

L'auteur présente une brochure, fraction importante du plan général de standardisation, donnant des détails très complets et précis sur toute la question du triage, du calibrage et de l'emballage du Fruit belge et en particulier des pommes et des poires. Les directives données rendront de grands services à tous ceux qui, de près ou de loin, ont à s'occuper de ce problème vital pour notre Arboriculture nationale et pour notre Industrie fructicole.

K. FRISQUE.

NUNBERG, MARJAN. — *Klucz do oznaczania wazniejszych szkodliwych owadow lesnych.* (Guide pour la détermination des principaux Insectes nuisibles aux Forêts). Varsovie, 1935, 17 × 12, 288 p. 359 fig. (*Institut de Recherches des Forêts domaniales. Série B. Les Éditions techniques et économiques.* N° 1).

Ce guide permet à toute personne de reconnaître aisément les principaux insectes nuisibles aux arbres forestiers. Outre les généralités, l'ouvrage comporte une vaste table dichotomique de détermination rapide des ravageurs d'après l'essence attaquée, le type de dégât et les formes nuisibles de l'insecte observé. Cette table est d'un maniement facile et les nombreuses illustrations et les belles photographies accompagnant le texte éviteront toute erreur d'interprétation. La qualité des reproductions photographiques et de l'impression augmentent encore l'intérêt de cet ouvrage.

W. E. VAN DEN BRUEL.

Table des Matières.

	Pages.
<i>A la mémoire de S. M. la Reine Astrid</i>	301
<i>75^e anniversaire de l'Institut agronomique de l'Etat à Gembloux (1860-1935)</i>	193
<i>Compte-rendu des fêtes commémoratives du 75^e anniversaire de l'Institut agronomique de l'Etat à Gembloux</i>	201
BERCE, R. et WILBAUX, R. — Recherche statistique des relations existant entre le rendement des plantes de grande culture et les facteurs météorologiques en Belgique	32, 350
BERCE, R. — Voir POSKIN, P. et BERCE, R.	82, 188, 399
BOULLE, E. — Voir MEURICE, R. et BOULLE, E.	22
CARTIAUX, J. — Voir MEURICE, R. et CARTIAUX, J.	325
DEMORTIER, G. — Thermo-régulateur au gaz d'éclairage très sensible et facile à construire.....	345
— Voir MEURICE, R. et DEMORTIER, G.	27, 332, 338
DESMET, F. — Voir PIRAUX, E., HACQUART, A., JOASSIN, F. et DESMET, F.	106
DEVUYST, A. — Voir MARCQ, J. et DEVUYST, A.	316
DIEUDONNÉ, P. et VANDERWALLE, R. — Recherches sur la désinfection des semences d'orge dans la lutte contre <i>Ustilago Nuda</i> (JENSEN) ROSTRUP	366
FALLON, F. — Succédanés du jute	178
FOUARGE, J. — Voir POSKIN, A. et FOUARGE, J.	303
HACQUART, A. — Voir PIRAUX, E., HACQUART, A., JOASSIN, F. et DESMET, F.	106
JOASSIN, F. — Voir PIRAUX, E., HACQUART, A., JOASSIN, F. et DESMET, F.	106
KEYMEULEN, G. — Valeur de l'indice de Xylol de quelques beurres belges ..	161
LAROSE, E. — Essais nouveaux sur froments de printemps et froments alternatifs	149
MARCHAL, É. — Observations et recherches effectuées à la Station de Phytopathologie de l'État, pendant l'année 1934	97
MARCQ, J. et DEVUYST, A. — Intoxication de porcs à l'engrais par le sel marin	316
MEURICE, R. et BOULLE, E. — Contrôle chimique de la maturité du raisin de serre	22
MEURICE, R. et CARTIAUX, J. — Étude sur diverses méthodes de dosage de l'acide oxalique dans les guanos	325
MEURICE, R. et DEMORTIER, G. — Méthode rapide de dosage de l'ammoniaque dans l'air des étables	27

MEURICE, R. et DEMORTIER, G. — Recherches sur la toxicité du chlorure de calcium sur <i>Phragmites communis</i> et <i>Catabiosa aquatica</i> . . .	332
— Un exemple typique de « lutte pour la vie » chez les plantes supérieures	338
MEURICE, R. et MARTENS, P. — Sur le dosage de l'humus soluble dans l'ammoniaque	342
PIRAUX, E., HACQUART, A., JOASSIN, F. et DESMET, F. — Enquête sur l'ensilage des fourrages verts en Belgique	106
POSKIN, A. et FOUARGE, J. — Les cônes et les semences de <i>Pinus nigra</i> ARN. (<i>Pinus laricio</i> POIR.) récoltés en Belgique	303
POSKIN, P. et BERCE, R. — Observations climatologiques . . 82, 188,	399
VANDERWALLE, R. — Contribution à l'étude de la désinfection des céréales par l'eau chaude	3
— Quelques caractères physiologiques de différentes souches de <i>Verticillium</i> du groupe <i>Dahliae</i>	378
— Voir DIEUDONNÉ, P. et VANDERWALLE, R.	366
WILBAUX, R. — Voir BERCE, R. et WILBAUX, R.	32, 350
Nécrologie : M. ALBERT DELOS	408
M. FERNAND HENRY	410
Communications	90
Informations diverses	94, 194, 411
Bibliographie	95, 199, 413